

Санкт-Петербургский государственный университет

ПОПРАВКО Ксения Михайловна

Выпускная квалификационная работа

Алгебраические методы решения динамических систем в экономике

Уровень образования: магистратура

Направление 01.04.02 «Прикладная информатика и математика»

Основная образовательная программа ВМ.5505.2019 «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности»

Научный руководитель:
к.т.н. ст. преп., кафедра
Моделирования социально-
экономических систем,
Новожилова Лидия Михайловна

Рецензент:
доцент к.э.н. доцент кафедры
Математики, информатики и
цифровых образовательных
технологий, ФГБОУВО
«Ставропольский государственный
педагогический институт»,
Зверева Лариса Геннадиевна

Санкт-Петербург
2021

Содержание

<i>Введение</i>	3
<i>Глава 1. Теоретические аспекты динамических систем экономики</i>	5
1.1 Обзор литературы	5
1.2 Теория хаоса в экономической динамике	7
1.3 Дискретные динамические системы	8
1.4 Использование разреженных матриц в задачах исследования сложных систем.....	10
<i>Глава 2. Теоретические основы инвестиционной деятельности</i>	12
2.1 Сущность и объекты инвестирования.....	12
2.2 Понятие портфеля ценных бумаг	16
2.3 Риск инвестиционного портфеля (ИП).....	19
2.4 Оценка рисков портфельного инвестирования	21
2.5 Состав и структура ИП.....	22
<i>Глава 3. Моделирование инвестиционного портфеля</i>	24
3.1 Методы оценки и модели инвестиционного портфеля.....	24
3.2 Формирование и анализ инвестиционного портфеля.....	39
<i>Заключение</i>	45
<i>Список литературы</i>	46
<i>Приложение А. Котировки анализируемых компаний</i>	51
<i>Приложение Б. Доходность акций и индекса в процентах</i>	57
<i>Приложение В. Показатели доходности и риска</i>	66
<i>Приложение Г. Расчеты доходности по модели CAPM</i>	67
<i>Приложение Д. Прогнозирование убытка по модели VaR на 5 дней вперед</i> . 68	
<i>Приложение Е. Прогнозирование возможного убытка по модели VaR, в процентах</i>	69
<i>Приложение Ж. Расчеты коэффициента Шарпа</i>	70
<i>Приложение З. Расчеты модифицированного коэффициента Шарпа</i>	71
<i>Приложение И. Расчеты по коэффициенту Трейнора</i>	72
<i>Приложение К. Расчеты по коэффициенту Сортино</i>	73

Введение

В исследованиях по экономической динамике накоплен большой опыт моделирования экономических процессов на основе использования теории динамических систем. Сложный процесс разработки математических моделей экономических систем основывается на фундаментальных результатах и аналитических методах экономико-математических и математических исследований. Используемые в экономике динамические модели, по сути, являются системами динамического типа. При этом протекающие во времени процессы экономического характера характеризуются нелинейной динамикой. При этом системы динамического типа могут относиться к одной из двух групп:

- стохастические;
- детерминированные.

Среди экономических моделей первенство, безусловно, принадлежит дискретным динамическим системам. И это, естественно, следует из дискретности представления совершения торговых сделок и выполнения операций технологических процессов. При этом договорные моменты времени назначения деловых встреч, заказов на поставки, совершения банковских операций, отгрузки и доставки продукции и прочих технологических операций дискретны.

Поведение экономической системы в дискретном временном пространстве представляется последовательностью дискретных состояний, соответствующих состояниям системы на выбранном временном интервале. Представление состояния реальной экономической системы множеством переменных неизбежно ведет к проблеме выбора среди них подмножества, необходимого и достаточного для обеспечения адекватности результатов исследования полученной математической модели.

Даже дискретные модели с числом состояний не меньшим 10 и даже на коротких интервалах времени могут давать сомнительные и неверные результаты. Ввиду постоянно усложняющихся социальных и экономических условий, разработка конструктивных методов и алгоритмов анализа моделей

нелинейных экономических систем и их теоретическое обоснование чрезвычайно актуальны.

Цель выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) заключается в оптимизации модели портфеля ценных бумаг алгебраическими методами.

Поставленная в выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) цель потребовала решения конкретных теоретических и практических задач исследования:

- изучить теоретические основы инвестиционной деятельности;
- провести анализ известных моделей инвестиционного портфеля;
- оценить эффективность использования существующих методик оценки инвестиционного риска;
- выявить проблемы и предложить рекомендации по повышению эффективности реальных инвестиций.

Глава 1. Теоретические аспекты динамических систем экономики

1.1 Обзор литературы

Динамика в терминологическом аппарате математической экономики занимает большое место в разделе математики, который дает возможность описывать и исследовать развивающиеся во времени социально-экономические системы с помощью алгебраических методов.

Динамические системы — это математические объекты, используемые для моделирования физических явлений, состояние которых меняется с течением времени. Такие модели используются в финансово-экономическом прогнозировании [1], моделировании транспортных задач [2] и других приложениях.

Одним из примеров динамической системы в экономике является инвестиционный портфель. Составление наиболее подходящего инвестпортфеля — это один из самых главных вопросов нынешней финансовой концепции. «Фундамент» этой сферы заложили положения научных трудов таких выдающихся специалистов, как Black F., Scholes P., Sharpe W. И Марковиц Г. [3].

В содержании этих научных трудов была отражена научно-теоретическая обоснованность существования и возможности формирования инвестпортфеля, который можно назвать оптимальным. Вместе с тем, ни одна из представленных в работах ученых моделей не приводит никаких указаний на унифицированный комплекс факторов, дающих возможность сформировать подобный портфель.

Последующее развитие теоретической концепции оптимального инвестпортфеля протекало в направлении наращивания объективизации в части подбора инвестпортфеля. Факт развития предложенной Марковицем Г. концепции стал причиной того, что появилась модель, обеспечивающая оценку активов финансового типа. В настоящее время эта модель выступает базой для установления оптимальных показателей прибыльности относительно собственного капитала организации [4, 5, 6, 7].

Наиболее значимые принципы представленной выше модели, раскрытые в научных трудах Mossin J., Linther J. и Sharpe W. [8, 9, 10] подразумевают, что

всякий субъект инвестирования, придерживающийся адекватного подхода к управлению ресурсами, станет вкладывать их в рыночные активы, добавляя к ним государственной облигации, которые, в свою очередь, рассматриваются в качестве безрискового актива.

Из сказанного следует, что сам процесс подбора инвестором оптимальных активов в рамках концепции оптимального инвестпортфеля сведен к установлению наиболее подходящей комбинации, в которую входят безрисковый актив и рыночный портфель, и данное сочетание должно обеспечить наиболее подходящее соотношение прибыльности и риска. Вместе с тем, даже такой весьма скромный выбор никоим образом не подвергнут формализации.

По этой причине можно прийти к выводу о том, что подбор инвестпортфеля на данный момент следует рассматривать, скорее, в качестве анализа всех существующих инвестпортфелей и выделения наиболее продуктивной доли в их совокупности, но не в качестве «инструкции» для идентификации наиболее подходящего для этого определенного субъекта инвестирования инвестпортфеля.

Помимо этого, многочисленные стремления приспособить CAPM-модель к использованию в государствах, рынки которых представляются низкоэффективными, стали причиной возникновения большого количества вариаций инвестпортфелей:

- усовершенствованная модель локального типа [11],
- модель рыночных сегментов частичной сегментации [12, 13];
- модель, разработанная Lessard D. [14];
- модель, представленная Godfrey-Espinosa [15];
- модель, предложенная Damodaran A. [16];
- модели, которые берут в расчет премию за незначительный масштаб организации [17];
- модели, характеризующиеся преобразованной рисковой мерой (Estrada J. Или Jamada R.S.) [18, 19, 20].

Необходимо привести указание на то, что схожие исследовательские работы осуществлялись и в рамках рынка ценных бумаг Российской Федерации [21, 22]. Факт наличия большого количества вариаций дополнительно осложняет подбор наиболее подходящего инвестпортфеля, т.к. выводы, сделанные при применении различных моделей, в большинстве случаев не дают никакой возможности конкретизировать определенную группу инвестпортфелей, которые являются эффективными.

1.2 Теория хаоса в экономической динамике

Экономика изучает пути удовлетворения постоянно растущих потребностей общества в условиях ограниченности ресурсов. Иначе говоря, она изучает производство, распределение и потребление различных товаров и услуг. Следует понимать, что экономические процессы являются динамическими и часто беспорядочными. Будем рассматривать экономические динамически нелинейные системы, функционирующие в хаотических средах.

Поведение любой реальной нелинейной системы выглядит случайным несмотря на то, что оно определяется детерминистическими законами. Причиной появления хаоса является неустойчивость по отношению к начальным условиям и параметрам: малое изменение начального условия со временем приводит к сколь угодно большим изменениям динамики системы.

Чтобы лучше понимать смысл называемого происходящего, мы должны, прежде всего, найти основную реальность, вскрывающую порядок, лежащий в основе хаоса. Основными понятиями теории хаоса являются аттракторы и фракталы. Аттрактор — геометрическая структура, характеризующая поведение системы в фазовом пространстве по прошествии длительного времени. Здесь возникает необходимость определить понятие фазового пространства. Фазовое пространство — это пространство, каждая точка которого соответствует одному и только одному состоянию из множества всех возможных состояний системы [23].

Рынок, как явление реального мира — основательно беспорядочен и свободен. Хаос претендентов правит над предсказуемостью. Простые линейные подходы, к торговле на рынке, не работают. Рынок бесконечно сложен.

Из хаоса всегда рождается более высокий порядок, но этот порядок возникает спонтанно и непредсказуемо. Подобно погоде, фондовый и товарный рынки, а также другие хаотичные системы, могут порождать непредсказуемые последствия при пренебрежимо малых изменениях в количествах, помноженных на реакцию на них.

В настоящее время биржевые игроки используют нелинейные методы в инвестировании и торговле. Новые игрушки рынка — фракталы. Фрактал — это геометрическая фигура, определенная часть которой появляется снова и снова, отсюда проявляется одно из свойств фрактала — самоподобие [24].

Фрактал экономического процесса — это модель его самоорганизации. Специфическая фрактальная организация создается при помощи механизмов, которые в науке о хаосе называются аттракторами.

В экономике фрактальность существует, в частности, в виде подобия некоторых определяющих характеристик хозяйственной системы на всех ее структурных уровнях: макроуровне – системе в целом, мезоуровне – отраслях и регионах, микроуровне – фирмах и предприятиях и микроуровне – отдельных индивидуумов. Возможны также и другие формы проявления самоподобия в экономической системе, например, устойчивое повторение на разных этапах экономического развития одних и тех же, казалось бы уже преодоленных на предшествующих этапах свойств системы, хотя и в несколько иных формах.

1.3 Дискретные динамические системы

Динамические модели описывают экономику в развитии (в отличие от статических моделей), они характеризуют экономику в долгосрочном периоде. В этих моделях учитываются инвестиции в производственный капитал, его рост за счет капиталовложений и увеличение выпуска продукции.

Существует ряд динамических моделей, в которых отражаются многоотраслевые зависимости вектора функций времени основных экономических показателей [25]:

$x(t) = (x_i(t))$ — вектор-функция валового продукта;

$y(t) = (y_i(t))$ — вектор-функция конечного продукта;

$z(t) = (z_i(t))$ — вектор-функция промежуточного продукта;

$k(t) = (k_i(t))$ — вектор-функция инвестиций;

$c(t) = (c_i(t))$ — вектор-функция продукции непроизводственного потребления, где $i = 1, \dots, n$, n — отрасли производства.

Будем рассматривать модели В. Леонтьева, в которых валовый продукт распределяется на две части по формуле:

$$x(t) = z(t) + y(t)$$

Конечный продукт также распределяется на две части:

$$y(t) = k(t) + c(t)$$

Итоговая модель выглядит следующим образом:

$$x(t) = z(t) + k(t) + c(t)$$

Вектор-столбец промежуточной продукции выражается произведением квадратной матрицы коэффициентов прямых материальных затрат \mathbf{A} на вектор-столбец валового продукта: $z(t) = \mathbf{A}x(t)$. Динамическая модель В. Леонтьева, где $\mathbf{A} = (a_{ij})$ — квадратная матрица n -го порядка коэффициентов a_{ij} прямых материальных затрат i -й отрасли в производстве единицы продукции j -й отрасли ($j = 1, \dots, n$), $x(t)$ — вектор-столбец валовой продукции ($i = 1, \dots, n$). Коэффициенты a_{ij} отличаются тем, что в динамических моделях они включают не только прямые материальные затраты, но и возмещение выбытия и капитальный ремонт основных фондов.

Зависимость вектора капиталовложений от вектора валового продукта отражается в форме линейного акселератора Харрода: $k(t) = \mathbf{B}dx(t)$, где $k(t) = (k_i(t))$ — вектор-столбец инвестиций, $\mathbf{B} = (b_{ij})$ — квадратная матрица n -го порядка коэффициентов приростной капиталоемкости производства продукции,

b_{ij} — коэффициенты, отражающие затраты продукции i -й отрасли для увеличения выпуска продукции в j -й отрасли на единицу.

Открытая динамическая модель валовой продукции:

$$\frac{\mathbf{B}dx}{dt} + (\mathbf{A} - \mathbf{E})x(t) + c(t)$$

На первом шаге подставляем известные значения векторов $c(0)$ и $x(0)$ в уравнение и находим вектор $x(0 + dt)$.

На втором шаге подставляем в уравнение $x(0 + dt)$ и $c(1)$ и находим вектор $x((0 + dt) + dt)$. Таким образом можно высчитывать значения векторов валового продукта в течение времени.

Сравнительный анализ методов для экономических расчетов, производимых в современном мире, в основном исследует то, насколько различные методы удовлетворяют требованиям, которые определяют надежность, точность, быстродействие, а также затраты на решение задачи. Для исследования сложных систем большой размерности применима так называемая технология разреженных матриц.

1.4 Использование разреженных матриц в задачах исследования сложных систем

Большие разреженные матрицы часто используются в научных, инженерных или экономических приложениях при решении дифференциальных уравнений.

Чем больше параметров исследуемого объекта охватывает математическая модель, тем точнее и ближе к реальности получается результат. С ростом параметров растет размер матрицы. По мере того, как растут производительность и быстродействие вычислительных машин, становится возможным обрабатывать все большего размера матрицы, и тем самым уточнять математические модели. Несмотря на стремительное развитие вычислительной техники, по-прежнему, как и несколько десятков лет назад основными характеристиками остаются: память, трудоемкость и быстродействие. С ростом

порядка матричной задачи растет и стоимость ее решения, становясь решающим фактором.

При условии, что система уравнений является разреженной, считается неэффективным хранение и обработка всей матрицы. Можно значительно сэкономить память, уменьшить время решения поставленной задачи и тем самым уменьшить стоимость решения, если хранить и обрабатывать только ненулевые элементы.

В научной литературе рассматриваются разреженные матрицы, для которых выделяются квазиблочные структуры, а именно — блочно – древовидные и блочно – лестничные [26]. Формулируется ряд теорем, в которых устанавливается связь между компонентами квазиблочной структуры в зависимости от размерности матрицы и числа ненулевых элементов в ней. Приводятся алгоритмы для структур.

Матрица A с m строками, n столбцами и числом ненулевых элементов z , для которой выполняется соотношение $0,5m * n > z$, называется разреженной.

Разреженная матрица — это матрица, состоящая в большинстве из нулевых значений. Разреженные матрицы отличаются от матриц с ненулевыми значениями, которые называются плотными матрицами.

Матрица разрежена, если многие из ее коэффициентов равны нулю.

Интерес к разреженности возникает потому, что его использование может привести к огромной вычислительной экономии и потому, что многие крупные блочные проблемы, возникающие на практике, нередки [26].

Глава 2. Теоретические основы инвестиционной деятельности

2.1 Сущность и объекты инвестирования

Традиционно, понятие «инвестиции» воспринимается в качестве осуществленных на долгосрочной основе капиталовложений в разных формах (нематериальной, материальной, непосредственно денежной) в объекты той или иной хозяйственной деятельности ради извлечения прибыли в виде финансовых средств и/или достижения увеличения стоимости вложенного капитала в перспективе [27].

Содержание отечественных литературных источников до 80-х гг. XX столетия, посвященных экономике и ее аспектам, почти не включало в себя понятия «инвестиции» в рамках исследования процессов, касающихся социалистического воспроизводства. Вместе с тем, применялось определение «капвложения» («капитальные вложения»).

Капвложения раскрывают лишь один аспект деятельности инвестиционного характера, то есть инвестирование ресурсов в процесс воспроизводства фондов, которые являются основными. Вместе с тем, западные литературные источники по экономической тематике с давних пор рассматривали понятие «инвестиции» в качестве всяких капиталовложений, осуществляемых для перспективного наращивания размера капитала. Факт того, что на территории России начали стремительно развиваться рыночно-экономические взаимоотношения, стал причиной изменения подхода к восприятию рассматриваемого определения. Кроме того, это же послужило тому, что структура инвестиционных объектов дополнилась всякими вложениями, которые позволяют извлекать финансовую прибыль.

С точки зрения юридической науки инвестиции — это денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и/или иной деятельности в целях получения прибыли и/или достижения иного полезного эффекта.

Отсюда следует, что объектами инвестиционной деятельности могут быть [28]:

- вновь создаваемые и модернизируемые основные фонды и оборотные средства во всех отраслях и сферах народного хозяйства;
- ценные бумаги;
- целевые денежные вклады;
- научно-техническая продукция;
- интеллектуальные ценности;
- имущественные права.

Субъектами (инвесторами и участниками) инвестиционной деятельности могут быть:

- граждане России;
- иностранные граждане;
- юридические лица, их объединения;
- иностранные компании и иностранные государства.

Существует следующая классификация инвестиций [28].

1. В зависимости от объектов, в которые вкладываются средства, инвестиции бывают следующими.

- реальные. Эти инвестиции рассматриваются в качестве общности вложений в по факту существующие активы (экономические): нематериальные и материальные активы. Значимым компонентом данной разновидности выступают капвложения;

- финансовые. Эти инвестиции сформированы вложениями в разные активы финансового типа (депозиты в банках, паи, ценные бумаги и пр.).

2. В зависимости от целей вложения средств, инвестиции бывают следующими:

- непосредственные (прямые). Эта разновидность представляет собой вложения в состав корпоративных уставных капиталов для определения контроля за инвестиционным объектом и возможности управления им. Такие инвестиции ориентированы на наращивание области влияния, поддержание интересов

финансового плана в краткосрочной и долгосрочной перспективах, а не просто на извлечение финансового дохода;

- портфельные. Данная разновидность является средствами, которые вкладываются в активы экономического типа для непосредственного получения финансовой прибыли в виде увеличения рыночной цены объектов инвестирования, процентов, дивидендов и прочих выплат. Также портфельные инвестиции предназначены для диверсификации финансово-экономических рисков.

3. В зависимости от срока вложения, инвестиции бывают следующими:

- долгосрочные. Эта разновидность инвестиций вкладывается на период более 36 месяцев;

- среднесрочные. Эта разновидность инвестиций вкладывается на период от 12 до 36 месяцев;

- краткосрочные. Эта разновидность инвестиций вкладывается на период не более 12 месяцев и обладает выраженным спекулятивным характером.

4. В зависимости от форм собственности на инвестресурсы, инвестиции бывают следующими:

- зарубежные (иностранные). Данная разновидность инвестиций представляет собой вложения ресурсов иностранцев, зарубежных предприятий, государств;

- частные. Данная разновидность инвестиций представляет собой вложения ресурсов инвесторов-частников: негосударственных организаций и обычных граждан;

- государственные. Данная разновидность инвестиций осуществляется управленческими и властными структурами государственного значения, а также организациями, которые имеют государственную форму собственности;

- комбинированные. Данная разновидность инвестиций одновременно связана как с иностранными, так и с отечественными субъектами финансово-экономической деятельности.

5. В зависимости от регионального критерия, инвестиции бывают следующими:

- внутригосударственные. Данная разновидность инвестиций представляет собой вложения средств в объекты, которые локализуются в пределах этого государства;

- зарубежные. Данная разновидность инвестиций представляет собой вложения, которые размещаются за пределами этого государства.

6. В зависимости от отраслевого критерия, инвестиции бывают следующими:

- в торговлю;
- в транспортную отрасль;
- в с/х-сферу;
- в промышленные отрасли (машиностроительную, деревообрабатывающую, пищевую, энергетическую и прочие).

7. В зависимости от рисков, инвестиции бывают следующими:

- умеренные. Такие инвестиции характеризуются умеренным уровнем инвестиционного риска при оптимальных показателях ликвидности и доходности;

- агрессивные. Такие инвестиции отличаются повышенным уровнем инвестиционного риска, низкой степенью ликвидности и повышенным объемом финансового дохода;

- консервативные. Эта разновидность инвестиций предполагает заниженный инвестиционный риск, ликвидность и надежность.

8. В зависимости от области инвестирования, инвестиции бывают следующими:

- непроизводственные;
- производственные.

9. С позиции финансовых источников, инвестиционными бывают собственными, в группу которых входят:

- отчисления на амортизацию;
- чистый финансовый доход, который распределяется на инвестиции;
- реинвестируемая доля активов внеоборотного типа;

- доля текущих активов (оборотных), которые иммобилизуются в инвестиционные вливания;

привлеченные — это средства, которые постоянно предоставляются, с использованием которых могут выполняться выплаты прибыли держателям данных средств (в форме процентов и дивидендов), которые могут и не возвращаться держателям. В эту группу входят:

- эмиссия корпоративных ценных бумаг;
- взносы инвестиционного плана в структуру корпоративного уставного капитала;
- средства, которые предоставляются государствам в рамках целевого инвестирования. Они могут иметь вид долевого участия, грантов и дотаций;
- средства, которые предоставляются коммерческими объединениями для целевого инвестирования на безвозмездной основе;

источники заемного типа — это средства, которые получаются на конкретно оговоренный срок и должны быть своевременно возвращены с оплатой процентов. В эту категорию входят:

- предоставляемые банковскими и кредитными учреждениями кредитные средства;
- эмиссия корпоративных облигаций;
- целевой инвесткредит, предоставляемый государством;
- лизинг инвестиционного типа.

На данный момент времени инвестиции представляются основным направлением осуществления финансово-экономической стратегии коммерческих структур, которые ориентированы на увеличение продуктивности их функционирования, наращивание показателей конкурентной способности и увеличение стоимости предприятия на рынке.

2.2 Понятие портфеля ценных бумаг

Инвестиции портфельного типа имеют непосредственную связь с составлением инвестпортфеля. Их можно рассматривать в качестве

диверсифицированной общности разного рода вложений в отдельные разновидности финансовых активов.

Портфель, включающий в себя ценные бумаги, целесообразно воспринимать в качестве объединенных в единую целостность инвестиционно-финансовых ценностей, представляющихся средством достижения определенной инвестцели, преследуемой субъектом-вкладчиком.

Составляя портфель, инвестиционный субъект руководствуясь имеющимися у него «портфельными усмотрениями», под которыми понимается стремление держателя средства обладать ими в месте в форме, которые представляются наиболее безопасными, прибыльными и ликвидными [29].

Среди основных принципов составления инвестпортфеля можно выделить достаточную степень ликвидности, устойчивый рост, прибыльность инвестиций, а также их безопасность. В рамках настоящего контекста понятие «безопасность» означает независимость вложений от рыночных перемен, а также стабильный характер извлечения финансовой прибыли. Здесь же под ликвидностью понимается способность инвестценностей без каких-либо потерь в стоимости и в максимально короткие сроки преобразовываться в денежную наличность. Следует сразу привести уточнение о том, что не существует ценности инвестиционного характера, которая одновременно имеет все названные выше характеристики. В этой связи компромисс представляется неизбежным. В ситуации, когда ценная бумага представляется высоконадежной, то ее прибыльность будет незначительной, потому что предлагающие высокий уровень надежности, как правило, завышают цены.

Основная задача при составлении инвестпортфеля заключается в нахождении наиболее подходящего варианта в части прибыльности и инвестиционного риска для вкладчика. Говоря простым языком, та или иная общность инструментов предназначена для одновременной минимизации инвестиционного риска и достижения наращивания финансовой прибыли вкладчика.

Процесс управления инвестпортфелем подразумевает планирование, непосредственно управление, аналитическую работу и видоизменение портфельного состава.

Помимо всего прочего, процесс управления всяким инвестпортфелем включает себя работу, направленную на его поддержание и образование для разрешения задач вкладчика при обеспечении оптимального показателя ликвидности и сокращения сопутствующих затрат.

1. Показатель ликвидности активов детерминируется возможностью оперативного преобразования активов в денежные средства, а уровень ликвидности детерминируется длительность преобразования активов непосредственно в денежные средства [29]. Чем более значительным является интерес вкладчиков к бумаге, тем есть большее количество операций по ней, что, конечно же, должно обеспечивать возникновение у вкладчиков объективной уверенности в том, что у них будет возможность подобрать контрагентов, имеющих стремление сформировать сделку в обратном направлении по адекватной стоимости.

Когда же ценные бумаги имеют крепкую связь в рамках контрольных пакетов, то в рамках публичных торгов могут остаться лишь немногие ценные бумаги. Здесь показатель ликвидности станет несущественным и, соответственно, такие акции будет трудно реализовывать и приобретать в более-менее оптимальных объемах. Таким образом, в данной связи биржи к торговым операциям допускают лишь такие ценные бумаги, объем которых в свободном обороте — минимум 25% от совокупной эмиссии.

Анализируя вопрос, связанный с составлением инвестпортфеля, вкладчику нужно определиться со значением главных характеристик. Среди них можно выделить следующие:

- разновидность инвестпортфеля;
- комбинация прибыльности и риска инвестпортфеля;
- элементы, входящие в состав инвестпортфеля;
- стиль, который применяется для управления инвестпортфелем.

Специалисты выделяют инвестпортфели двух разновидностей:

- инвестпортфель, который направлен на приоритетное извлечение финансовой прибыли, благодаря доходности инвестпроектов, а также за счет дивидендов и процентов по акциям;
- инвестпортфель, которые ориентирован на приоритетное наращение курсовой цены акций, включенных в его состав [29].

Кроме того, инвестпортфель в обязательном порядке должен в себя включать компоненты, имеющие разную прибыльность и инвестиционные риски. Удельный вес разных компонентов может изменяться, что предопределяется устремлениями и предпочтениями вкладчика. Данная задача детерминируется общим принципом рынка инвестирования: чем выше инвестиционные риски у инструмента, тем большую прибыль он может принести.

2. Изначальный состав инвестпортфеля детерминируется целями инвестора. То есть, к последнему есть возможность составить инвестпортфель, который будет обладать меньшим или большим инвестиционным риском. Учитывая данное обстоятельство, инвесторы делятся на две группы: консервативные и агрессивные.

Вкладчики из агрессивной группы имеют склонность к повышенному уровню инвестиционного риска. В рамках своей работы они акцентируют внимание на инвестициях в проекты и бумаги с повышенным риском.

Вкладчики из консервативной группы имеют склонность к минимизации инвестиционных рисков, то есть они вкладывают свои ресурсы в краткосрочные акции и облигации [30].

2.3 Риск инвестиционного портфеля (ИП)

Под термином «портфельный риск» («риск портфеля») понимается вероятность возникновения условий, когда вкладчик имеет утраты, обусловленные вложением средств в инвестпортфель, либо операциями, которые связаны с привлечением средств для составления инвестпортфеля. Поскольку ввиду инвестиционного риска главным фактором волнения

представляется убыток, уместно говорить о том, что может также воспринимать риск извлечения финансового дохода. Волнение появляется ввиду отсутствия четкой определенности. Вероятность (риск) того, что вкладчик не получит прогнозируемой финансовой прибыли, может быть условно поделена на две отдельные составляющие:

1. Риск рыночного типа. Это определение означает минимальную степень риска, добиться которой представляется возможным, за счет осуществления диверсификации по обширной категории бумаг из разряда «ценные». Динамика финансовой прибыли предопределяется политическими, психологическими и экономическими условиями, которые в одно и то же время оказывают определенное влияние на всю совокупность бумаг из разряда «ценные».

2. Риск специфического типа. Этот риск провоцируется событиями, имеющими связь как с эмитентом, так и с организацией (ошибки в принятии управленческих решений, заключение новых соглашений, выпуск новой продукции, процедуры поглощения, слияния и прочие) [31].

В инвестиционной сфере выделяют риски следующих разновидностей:

Портфельная. Это понятие обладает комплексным характером, потому что содержит в себе большое количество определенных рисков (кредитный, ликвидности, капитальный и прочие).

Капитальная. Это обобщенный риск, охватывающий все инвестиции в инвестпроекты, связанный с тем, что у вкладчика не будет никакой возможности вернуть инвестиции, минуя определенные потери.

Селективная. Данная разновидность риска связана с некорректным подбором инвестпроекта для вложения, по сравнению с иными инвестпроектами в рамках составления инвестпортфеля.

Риск реформирований в законодательной системе. Эта разновидность риска связана с возможностью законодательных изменений, вследствие чего условия и обстоятельства инвестирования могут быть подвергнуты корректировке.

Риск ликвидности. Эта разновидность имеет прямую связь с тем, что могут возникнуть потери в ходе реализации инвестпроекта.

Инфляционная. Данный риск связан с тем, что в условиях повышенной инфляции финансовые прибыли вкладчика будут обеспечиваться с большей скоростью, нежели скорость их роста. Вследствие чего у вкладчика возникнут фактические потери.

Страновая. Данная разновидность риска связана с инвестированием в организации, которые относятся к государству, пребывающему в крайне нестабильном социально-экономическом состоянии.

Отраслевая. Эта разновидность риска имеет отношение к специфическим чертам конкретных отраслей деятельности [29].

Самым распространенным управлением можно назвать такое управление, которое преследует цель добиться доходности инвестпортфеля в рамках поддержания и формирования его ликвидности.

Большое количество специалистов-экономистов стремились разработать и внедрить в практику подход к составлению инвестпортфеля, представить практические предложения касательно управления им. Однако основная трудность состоит в том, что не существует единственно правильного подхода, потому что фондовый рынок включает в себя огромное количество факторов: от личностных свойств вкладчиков до специфических черт определенных акций. И эти факторы не подлежат систематизации.

2.4 Оценка рисков портфельного инвестирования

Чаще всего размер портфельного риска не превышает размера рисков активов, которые присутствуют в структуре соответствующего инвестпортфеля. Чтобы идентифицировать риск инвестпортфеля, нужно определить среднеквадратичное отклонение прибыльности данного инвестпортфеля.

Корреляционный коэффициент и ковариация — это главные индикаторы, которые применяются в рамках определения размера риска инвестпортфеля.

Под термином «ковариация» понимается мера, которая берет в расчет разницу в индивидуальных величинах прибыльности ценной бумаги или прочих

активов, и выраженность взаимосвязи между колебанием прибыльности этой ценной бумаги и иных ценных бумаг.

Объективно отразить количественное выражение ковариации — весьма непростая задача. В этой связи для определения выраженности данной взаимосвязи применяется иной параметр статистического плана — корреляционный коэффициент.

Под термином «корреляция» понимается тенденция пары переменных к общей перемене. Выраженность данной тенденции оценивается с использованием коэффициента, величина которого пребывает в границах до -1 (переменные меняются противоположно друг другу) от +1 (переменные меняются тождественно). Если корреляционный коэффициент составляет нулевое значение, то это говорит о том, что у переменных нет вообще никакой связи друг с другом [32].

2.5 Состав и структура ИП

Вариант формирования инвестпортфеля составляется при обращении внимания на требования, цели и запросы субъекты, который его приобретает.

Во всех инвестпортфелях присутствует потребность в наличии той или иной денежной суммы на депозите. Здесь есть пара отдельных целей:

1. Когда заказчик в срочном порядке нуждается в денежных ресурсах, инвестиционному управляющему не придется реализовать акции, в особенности, когда на фондовой бирже в этот момент ситуация обладает весьма неблагоприятным характером.

2. Когда у инвестиционного управляющего получится отыскать акцию, которая, по его мнению, является крайне привлекательной, то, опять же, ему не нужно будет реализовывать иные акции, которые уже присутствуют в портфеле [30].

После этого в состав портфеля, возможно, войдут такие ценные бумаги, как облигации. Они представляются неким «инструментом» обеспечения защиты. Данная часть инвестпортфеля будет характеризоваться наименьшим

уровнем инвестиционного риска. При этом она тоже будет позволять извлекать финансовый доход и перспективно наращивать объем капитала.

Продвигаясь по риковой шкале вверх, последующая доля инвестпортфеля, скорее всего, будет представлена ценными бумагами долевого типа, т.е. обычными акциями. Тут может существовать несколько разных организаций, функционирующих в различных отраслях. Благодаря этому достигается многообразная комбинация из ценных бумаг приемлемого качества, которые приносят долгосрочную финансовую прибыль. Сюда же включаются ценные бумаги с более высоким уровнем инвестиционного риска, которые были созданы для выздоровления организации, а также новые выпускаемые ценные бумаги.

В инвестпортфеле также достаточно часто применяются производные инвестиционные инструменты. Иногда они задействованы с целью сокращения инвестиционного риска (приобретение опционов пут, реализация опционов колл (в целях извлечения вспомогательной финансовой прибыли), либо применение фьючерсов в целях сохранения позиций, либо в целях переключения между классами активов.

Во все отдельно взятые категории могут входить как иностранные, так и отечественные бумаги из разряда «ценные».

В целом, хотя результат во многом зависит от целей клиента, типичный портфель может состоять из следующих инвестиций (табл. 1):

Таблица 1 – Примерная структура портфеля

Денежные средства на депозите	4%
Облигации	20%
Акции национальных компаний	40%
Акции зарубежных компаний	26%
Производные ценные бумаги	10%
Итого	100%

Глава 3. Моделирование инвестиционного портфеля

3.1 Методы оценки и модели инвестиционного портфеля

Модель, сформулированная и представленная Марковицем [33], по мнению многих исследователей является основной моделью, используемой для составления инвестпортфеля. Эта модель является математической и подразумевает составление наиболее подходящего инвестпортфеля в конкретных обстоятельствах на базе вероятностно-теоретической формализации определения риска и прибыльности.

Она предопределяет, что прогнозируемая прибыльность $E(r)$ инвестпортфеля соответствует совокупности прогнозируемой прибыльности всех его элементов (активов), помноженной на удельный вес данных элементов в структуре инвестпортфеля:

$$E(r) = \sum_{i=1}^N w_i r_i.$$

Риск портфеля σ_p портфеля равен:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i \sigma_i w_j \sigma_j \rho_{ij}},$$

где ρ_{ij} — коэффициент линейной корреляции между i -ым и j -ым активами.

Из приведенной выше информации следует, что предложенная Марковицем модель будет выглядеть следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N w_i r_i \rightarrow \max \\ \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i \sigma_i w_j \sigma_j \rho_{ij}} \leq \sigma_{req} \text{ при } w_i \geq 0; \\ \sum w_i = 1. \end{array} \right.$$

Основным вариантом разрешения задачи Марковица представляется большое количество инвестпортфелей, которые невозможно улучшить. Говоря простым языком, это такие портфели, в рамках которых прогнозируемая прибыльности не будет быть повышена без наращивания инвестиционного риска.

Сформулированная W. Sharpe модель, по сравнению с концепцией Марковица, берет в расчет взаимосвязи не между отдельными активами, а со всей фондовой биржей [34]. В рамках этой модели можно выделить такие положения, как:

- прибыльность актива в полной мере соответствует величине математических прогнозов;
- имеет место линейно протекающая регрессия, отмечающаяся между прибыльностью всех отдельно взятых активов и прибыльностью самого рынка;
- инвестиционный риск, имеющийся у актива, говорит о степени зависимости перемен его прибыльности от общих тенденций;
- прибыльности рынка;
- учитывается информация о прибыльности активов за предыдущие периоды;
- в рамках рынка имеет место актив безрискового типа.

Представленная модель определяет, что прогнозируемая прибыльность инвестпортфеля отражается уравнением следующего вида:

$$E(r) = R_f + \sum a_i w_i + (R_m - R_f) \sum b_i w_i,$$

где R_f — доходность безрискового актива, a_i — избыточная доходность i -го актива, R_m — ожидаемая доходность рынка, b_i — риск i -го актива.

Величина инвестиционного риска инвестпортфеля в рамках «шарповской» модели составляет:

$$\sigma_i = \sqrt{(\sum (b_i w_i))^2 + \sum (\sigma_{ei}^2 w_i^2)},$$

где σ_{ei} — остаточный риск i -го актива.

В рамках «шарповской» модели возникает ряд вспомогательных переменных, включая избыточную прибыльность и остаточный инвестиционный риск. Непосредственная задача имеет описание следующего вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_f + \sum a_i w_i + (R_m - R_f) \sum b_i w_i \rightarrow \max; \\ \sqrt{(\sum (b_i w_i))^2 + \sum (\sigma_{ei}^2 w_i^2)} \leq \sigma_{peq} \text{ при } w_i \geq 0; \\ \sum w_i = 1. \end{array} \right.$$

Математико-экономическая модель увеличения коэффициента Шарпа выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^N y_i = 1 \\ y_i \geq 0, \end{array} \right.$$

где R_p — реальная прибыльность инвестпортфеля;

R_f — прибыльность, не сопряженная с рисками;

σ_p — риск (стандартизированное отклонение) инвестпортфеля.

MSAD-модель представляет собой модель сокращения при ограниченной снизу прибыльности и в условиях наличия вспомогательных ограничительных факторов относительно структуры инвестпортфеля. Она имеет в своем содержании следующее [35]:

$$\left\{ \begin{array}{l} M(|\min\{0, R - MR\}|) \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^N \gamma_i R_i \geq R_0 \\ \sum_{i=1}^N \gamma_i = 1 \\ l_i \leq \gamma_i \leq u_i, \end{array} \right.$$

где R_0 — константа, задающаяся пользователем модели и отражающая нижний предельный уровень доходности портфеля;

l_i и u_i раскрывают вспомогательные ограничительные факторы на долю i -го актива в портфеле;

M — знак математического ожидания.

$M(|\min\{0, R - MR\}|)$ — целевая функция, которая определяет среднее полуабсолютное отклонение доходности портфеля (Mean Semi-Absolute Deviation — MSAD).

Математико-экономическая модель достижения предельной величины асимметрии ограниченной снизу прибыльности берет в расчет некоторые специфические черты. Если коэффициент асимметрии является положительным, то повышенные величины прибыльности представляются крайне вероятными.

Следовательно, инвестпортфель представляется более оптимальным в той ситуации, если его положительный коэффициент асимметрии имеет более высокое значение. Соответствующая модель выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{M[(R - MR)^3]}{\sigma_R^3} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^N \gamma_i R_i \geq R_0 \\ \sum_{i=1}^N \gamma_i = 1 \\ l_i \leq \gamma_i \leq u_i, \end{array} \right.$$

где $\frac{M[(R - MR)^3]}{\sigma_R^3}$ — целевая функция, определяющая коэффициент асимметрии прибыльности инвестпортфеля;

σ_R — среднеквадратическое отклонение прибыльности инвестпортфеля;

R_0 — коэффициент, который вводится пользователем модели и означает нижний предельный уровень прибыльности инвестпортфеля;

l_i и u_i отражают вспомогательные ограничительные факторы в инвестпортфеле на актив i .

Математико-экономическая модель максимизации коэффициента Сортино имеет следующий вид [36]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{R_p - R_0}{\sigma_p'} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^N y_i = 1 \\ y_i \geq 0, \end{array} \right.$$

где R_p — реальная прибыльность инвестпортфеля;

R_0 — целевая величина прибыльности;

σ_p' — вероятность недобора для инвестпортфеля.

Специфической отличительной чертой коэффициента Сортино, в сравнении с «шарповским» коэффициентом, можно назвать то, что он берет в расчет лишь негативные изменения прибыльности. Данный индикатор элиминирует позитивные колебания в прибыльности, которые не связаны с риском потерь для пайщика инвестфонда.

Модель, которая сформулирована Блэком-Литтерменом, предназначена для достижения предельной пользы в рамках формирования инвестпортфеля в реальной инвестиционной среде [37]. Литтерман и Блэк использовали равнозначный подход.

Следует отразить формулу для определения нового смешанного вектора прибыльности, который представляется следствием выводом соответствующей модели:

$$E[R] = \left[(\tau \sum)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P \right]^{-1} \left[(\tau \sum) \Pi^{-1} + P^T \Omega^{-1} Q \right]^{-1},$$

где $E[R]$ — новый смешанный вектор прибыльности ($N \times 1$ вектор-столбец);

N — численность активов в составе инвестпортфеля;

\sum — ковариационная матрица прибыльностей инструментов ($N \times N$ матрица);

P — матрица, идентифицирующая активы, являющихся предметом прогнозов вкладчика ($K \times N$ матрица либо $1 \times N$ векторстолбец в частном случае 1 прогноза);

τ — фактор, который подвергается масштабированию;

Π — вектор прогнозируемой равновесной прибыльности ($N \times 1$ вектор-столбец);

Q — прогнозный вектор ($K \times 1$ вектор-столбец);

K — численность количество прогнозов вкладчика;

Ω — диагональная ковариационная матрица стандартных ошибок прогнозов, отражающая неопределенность прогнозов ($K \times K$ матрица).

При этом:

$$\Pi = \lambda \sum \omega mkt,$$

где ωmkt — удельный вес каждого актива в общем объеме рынка ($N \times 1$ вектор-столбец);

Σ — ковариационная матрица доходностей инструментов ($N \times N$ матрица);

λ — коэффициент склонности инвестора к риску;

Π — вектор предполагаемой равновесной доходности ($N \times 1$ вектор-столбец).

Следует отобразить математико-экономическую модель, связанная с категорией линейно-программируемых задач, раскрывающая процесс составления оптимального инвестпортфеля [38].

Перечень основных критериев рассматриваемой модели включает в себя прибыльность, включая риски при соблюдении условия о том, что перспективная прибыль по акции — это убыток, а также шансы, когда перспективная прибыль по ценной бумаге считается доходом. Эта модель выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} C\&R_{\text{инф.портф.}} = \sum_{i=1}^N (C\&R)\gamma_i \rightarrow \max \\ I_{\text{инф.портф.}} = \sum_{i=1}^N I_i \gamma_i \geq I_0 \\ \gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_n = 1 \\ 0 \leq \gamma \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, N \\ \gamma_1 \leq s_1, \gamma_2 \leq s_2, \dots, \gamma_n \leq s_n \end{array} \right.$$

где $C\&R_{\text{инф.портф.}}$ — системный индикатор, который отражает соотношение, отмечающееся между полноценными шансами (C_i) и рисками

$(R_i), s_1, s_2, \dots, s_n$ — ограничения на доли $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ капитала, которые инвестор направляет на покупку акций $i = 1, 2, \dots, N$, I_0 — минимальная желаемая величина прибыльности инвестпортфеля в общем;

I_i — желаемые величины прибыльностей всех отдельно взятых ценных бумаг.

Рисковая мера Value at Risk (VaR) [39] представляет собой эффективную и современную методику изучения абсолютных рисков вкладчика в активы финансового типа. Этот индикатор отражает предельно вероятные инвестиционные убытки от инвестирования в соответствующий инструмент с конкретизированным уровнем вероятности в течение всего анализируемого периода, который зачастую выражается в днях.

Методика параметрического типа для многоэлементного инвестпортфеля.

Пусть имеет место n активов, цена которых V_i способна к произвольному изменению. Динамику вероятного увеличения цены активов обозначим r_i и назовем их доходностями.

Обозначим $r = (r_1, r_2, \dots, r_n)$ — вектор прибыльностей (произвольных значений) данных активов этих активов и $\Sigma = [\sigma_{ij}]$ — ковариационную матрицу (матрица ковариаций σ_{ij}) прибыльностей. Все прибыльности определяются для избранного периода.

Портфель активов характеризуется вектором структуры $d = (d_1, d_2, \dots, d_n)$, где $d_i = \frac{V_i}{\sum_{j=1}^n V_j} = V_i/V_p$ — доля стоимости i -го актива в портфеле.

В таком случае прибыльность инвестпортфеля будет выражена посредством прибыльности активов таким образом:

$$r_p = d^T r = \sum_{j=1}^n d_j r_j$$

Тогда ожидаемая (математическое ожидание) доходность инвестпортфеля выражается через ожидаемые доходности активов следующим образом:

$$\mu_p = E(r_p) = d^T E(r) = \sum_{i=1}^n d_i E(r_i) = \sum_{i=1}^n d_i \mu_i,$$

а дисперсия инвестпортфеля будет равна

$$\sigma_p^2 = V(r_p) = Vd^T r = d^T \sum d = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} d_i d_j$$

Когда имеет место оптимальное перераспределение прибыльности, то для заданной вероятности α (например, 5% или 1%):

$$P(r_p < \mu_p - z_\alpha \sigma_p) = \alpha,$$

где z_α — односторонняя α -квантиль стандартного нормального распределения.

Следовательно, значение VaR оценивается как:

$$VaR = V_p(-\mu_p T + z_\alpha \sigma_p \sqrt{T}),$$

где V_p — общая стоимость портфеля;

μ_p — ожидаемая доходность портфеля;

z_α — односторонняя α -квантиль стандартного нормального распределения;

σ_p — дисперсия портфеля;

T — оцениваемый горизонт.

В реальных условиях точная величина ковариаций не представляется известной. Этот индикатор рассчитывается на основании выборочной информации за продолжительный временной интервал с помощью специальных формул. Вместе с тем, прибыльности активов, предположительно, обладают стационарным характером.

Такой специалист, как Трейнор Д., предлагает для определения продуктивности управления инвестфондами применять свой индикатор — коэффициент Трейнора [40].

Это отношение усредненной прибыльности, которая больше безрисковой процентной ставки, к систематическому риску β .

Для определения величина КТ применяется формула следующего вида:

$$K_T = \frac{E(R - R_f)}{\beta}$$

R — прибыльность инвестпортфеля (актива);

R_f — прибыльность от альтернативного инвестирования (как правило, берется безрисковая процентная ставка);

$E(R - R_f)$ — математическое ожидание;

β — систематический риск.

Основным преимуществом рассматриваемого параметра можно считать то, что он показывает, как изменяются ценные бумаги непосредственно внутри портфеля. Таким образом, формула позволяет определить степень значимости вклада каждой ценной бумаги в портфель инвестиций.

Финальная математико-экономическая модель берет в расчет стиль поведения вкладчиков при работе с разными стратегиями в рамках фондового рынка [41]. Исходя из целей, которые преследует вкладчик, дифференцируются 3 наиболее вероятные стратегии получения финансовой прибыли: стратегия «смешанного поведения», стратегия «гарантированного минимума», стратегия «ни больше, ни меньше».

Стратегия «гарантированного минимума» имеет вид:

$$\sum_{i=1}^N \gamma_i R_{ji} \geq I_j, \text{ где } j = \overline{1, s}.$$

Стратегия «ни больше, ни меньше»:

$$\sum_{i=1}^N \gamma_i R_{ji} = I_j, \text{ где } j = \overline{1, s}.$$

Стратегия «смешанного поведения»:

$$\sum_{i=1}^N \gamma_i R_{ji} = I_j, \text{ где } j = \overline{1, s}.$$

$$\sum_{i=1}^N \gamma_i R_{ji} \geq I_j, \text{ где } j = \overline{1, s}.$$

Все представленные стратегии имеют собственные оптимальные критерии Ферми-модели.

В настоящее время существует большое количество математико-экономических моделей, которые обеспечивают оптимизацию инвестпортфелей. Основная их часть – это производные от концепции, предложенной Марковицем. Чаще всего авторы отдают предпочтение диверсификации, реализующейся за счет большого количества методик и подходов.

Обсуждения и итоги. Осуществив детальное изучение избранных моделей портфельного инвестирования, произведем их сопоставительный анализ, дифференцирован достоинства и недостатки, выделив область использования и суть каждой отдельно взятой модели. Соответствующая информация приведена в содержании таблицы 2 [42].

Таблица 2 – Сравнительный анализ моделей портфельного инвестирования

Название модели/метода	Сущность модели	Область применения	Достоинства	Недостатки
Модель Марковица	Оптимальный портфель определяется соотношением доходности и риска	Повсеместно. Служит базовым этапом при формировании портфеля ценных бумаг.	Портфель строится только по акциям. Отказ от игры на колебаниях. Инвестор не использует плечо при торговле.	Опора на ретроспективные данные, которые не всегда верно предсказывают будущее. Сложность вычислений. Необходимо большой объем информации.
Модель Sharpe	Учитывает связь актива с рынком ценных бумаг	Повсеместно. Служит вторым шагом после модели Марковица, для определения конкретных активов.	Небольшое количество вычислений. Необходим небольшой объем информации.	Высокая вероятность погрешности при расчёте коэффициентов.
Модель MSAD	При её использовании отпадает необходимость расчёта массивной	Применяется в случаях, когда необходимо определить отклонение доходности в	Ограничение доходности снизу. Ограничения на структуру портфеля.	Ограниченная сфера применения.

Продолжение таблицы 2

	матрицы ковариации доходностей активов.	отрицательную сторону.	Легче выполнять расчёты.	
Модель Сортино	Учитывает отрицательное отклонение уровня доходности, в место стандартного отклонения.	Фондовый рынок.	Показывает уровень дохода на единицу риска. Создан для непосредственного применения инвесторами.	Необходимо применять совместно с другими моделями.
Модель Блэка Литтермена	Учёт потенциальной доходности активов.	Фондовый рынок.	Оптимальный анализ рисков и потенциальной доходности отбираемых активов при распределении долей. Более глубокая диверсификация рисков по сравнению с моделями Марковица.	Сложность вычислений. Необходимость большого объёма информации.
Модель оптимального инвестиционного портфеля	Модель прогнозирует будущие значения возможной актуализации доходов и убытков по акциям.	Фондовый рынок.	Большая реалистичность и адекватность оценки рисков и доходностей акций. Опирается на значения доходности как прошлых периодов, так и на прогнозные значения доходности. Возможность ввода дополнительных ограничений	Сложность вычислений. Необходим большой объём начальной информации.
Модель различного	Метод базируется на	Фондовый рынок.	Учитывает уровень терпимости	Сложность вычислений. Необходим

Продолжение таблицы 2

поведения инвестора	последовательном применении теории оптимального портфеля, теории риска, методах прогнозирования.		инвестора к риску. Учитывает величину инвестируемых средств. Обеспечивает максимальную доходность инвестиций. Адаптированность к российским реалиям.	большой объём начальной информации.
---------------------	--	--	--	-------------------------------------

Результаты осуществленной аналитической работы говорят о том, что модели Шарпа и Марковица в рамках портфельного инвестирования представляются базовыми. Они могут использоваться и в сочетании друг с другом на отдельных стадиях формирования инвестпортфеля.

Вместе с тем, они не лишены «минусов», справиться с которыми стремятся модели, являющиеся более современными. При этом последние пытаются не просто ликвидировать ограничения традиционных моделей, но и придать деятельности конкретности и ориентированности. К примеру, некоторые современные модели позволяют формировать инвестпортфели в конкретной отрасли, либо подразумевает более выраженную направленность на инвесторский доход, упуская из внимания оценку вероятных инвестиционных рисков.

Необходимо привести уточнение о том, что почти каждая существующая модель характеризуется трудоемкостью расчетов и наличием потребности в значительном объеме исходной информации.

При учете того обстоятельства, что инвестирование портфельного типа является занятием, которое сопряжено с определенными рисками, нужно учитывать то, что не представляется возможным точно что-либо оценить, руководствуясь незначительным объемом данных.

В числе указанных выше моделей, следует выделить модель формирования оптимального инвестпортфеля и модель Блэка-Литтермана.

С их помощью есть возможность конкретно и объективно спрогнозировать прибыльность инвестпортфеля и, соответственно, обеспечить его оптимальное составление. Вместе с тем, вкладчик может в дополнительном порядке внедрить ограничительные факторы, к примеру, относительно удельного веса ценных бумаг одной организации и приемлемую степень риска. Кроме того, эти модели не имеют «минусов», которые характерны для большинства иных подходов.

САРМ-модель, связанная с определением прибыльности активов финансового типа [43].

Вложение в индекс состоит в том, чтобы сформировать инвестпортфель, рост которого будет в полной мере соответствовать избранному индексу, имитируя его движения. Индексы раскрывают прибыльность всего фондового рынка или какого-то обособленного его ответвления, к примеру, ценных бумаг, имеющих наибольший показатель ликвидности. В этой связи, когда растет фондовый рынок, развивается и ваш инвестпортфель. Безусловно, подобный инвестпортфель не будет демонстрировать баснословные показатели прибыльности, потому нет никакой возможности «переиграть» фондовый рынок.

САРМ-модель подразумевает следующие приоритетные положения [32]:

- вкладчики преследуют цель добиться придельного улучшения собственного состояния под конец запланированного периода посредством определения прогнозируемой прибыли, при учете среднеквадратических отклонений инвестпортфелей, являющихся альтернативными;
- у вкладчиков есть возможность давать и получать ссуд по определенной процентной ставке (безрисковой);
- все вкладчики единообразно определяют значение прогнозируемых показателей ковариации и дисперсии прибыльности финансовых активов;
- каждый актив ликвиден и на 100% делим, т.е. может быть реализован в любое время по той стоимости, которая имеет место на рынке;
- издержки транзакционного плана отсутствуют;
- отсутствуют налоговые сборы;

- вкладчики, считая, что стоимостной уровень предопределяется осуществляемой ими деятельностью, принимают стоимость в качестве заданного значения;

- число активов финансового типа заблаговременно является фиксированным и четко регламентированным.

Важность CAPM-модели обосновывается парой первопричин.

Во-первых, представленная модель формирует теоретические основы для распространения опыта инвестирования в пассивном режиме (индексирования). Такая стратегия подразумевает поддержание и составление диверсифицированного инвестпортфеля в таких соотношениях ценных бумаг, которые отвечают их доле в соответствующих фондовых индексах.

На данный момент управление инвестициями, которые вкладываются по всей планете посредством пенсионных и прочих фондов, реализуется за счет управления в пассивном режиме с применением стратегии индексирования.

Во-вторых, CAPM-модель в некоторых ситуациях дает возможность точно оценивать прогнозируемые ставки прибыльности (к примеру, управленцы коммерческих организаций применяют такого рода модели в целях принятия управленческих решений, которые связаны с планированием инвестиционных вливаний). Кроме того, CAPM-модель применяется для следующих целей:

- сравнение различных инвестиций с позиции их прибыльности и рисков;
- определение объективных норм доходности в целях определения отдачи капиталовложений в гос. предприятиях и компаниях, которые применяют методику ценообразования «затраты + фиксированный финансовый доход».

Осознание изменчивого характера индексов позволяет сформировать знание о том, какие конкретно ценные бумаги следует приобретать и в каких конкретно соотношениях целесообразно составлять собственный инвестпортфель.

Главным «минусом» стратегии индексного типа можно назвать значительное сокращение цены инвестпортфеля в случае, если на фондовом

рынке отмечаются серьезные спады. То есть, портфель будет двигаться туда же, куда движется индекс.

Данная стратегия рекомендована к применению долгосрочным вкладчикам (от 3 до 5 лет) в рамках растущего рынка с внушительным потенциалом. Токовым рынком можно назвать российский фондовый рынок. Те стратегии, которые базируются на вложении средств в инвестпортфель, сформированный ценными бумагами организаций, формирующих главные фондовые индексы, являются некой исходной точкой для определения прибыльности иных стратегий.

Все субъекты фондового рынка стремятся разрешить задачу, связанную с тем, чтобы «опередить» рынок. Начиная анализировать стратегии, с прибыльностью выше средней по рынку, нужно указать на то, что по мере увеличения прибыльности обязательно возрастает и инвестиционный риск.

3.2 Формирование и анализ инвестиционного портфеля

Для формирования инвестиционного портфеля мною были рассмотрены котировки акций 8 компаний и индекса РТС, которые относятся к разным отраслям. Котировки акций были проанализированы за 1 год, а точнее с 31 марта 2020 года по 5 апреля 2021 года. Были использованы ежедневные котировки и за основу были взяты цены закрытия, представленные в приложении А и приложении Б. В качестве источника исторических данных был взят сайт finam.ru [45]. В рамках данного анализа были рассмотрены нижеперечисленные компании:

Таблица 3 – Список анализируемых компаний

АКРОН
ГАЗПРОМ
Лензолото
Сбербанк
Роснефть
Ростел
Лукойл

В рамках данной работы уровень ликвидности рассматриваемых компаний выше среднего.

Для формирования инвестиционного портфеля были использованы функции Excel. Для дальнейшего анализа были рассчитаны основные показатели акций и индекса. Из полученных расчетов, можно сделать вывод о том, что наибольшую доходность среди рассматриваемых компаний показали акции компании Роснефть — 1,86%. Также хотелось бы отметить, что ожидаемая доходность акций компании АКРОН находится на предпоследнем месте, при этом риск акции находится на уровне 0,01%. Все полученные результаты вы можете видеть в приложении В, а ниже на рисунке 1 можно наглядно видеть полученные результаты.

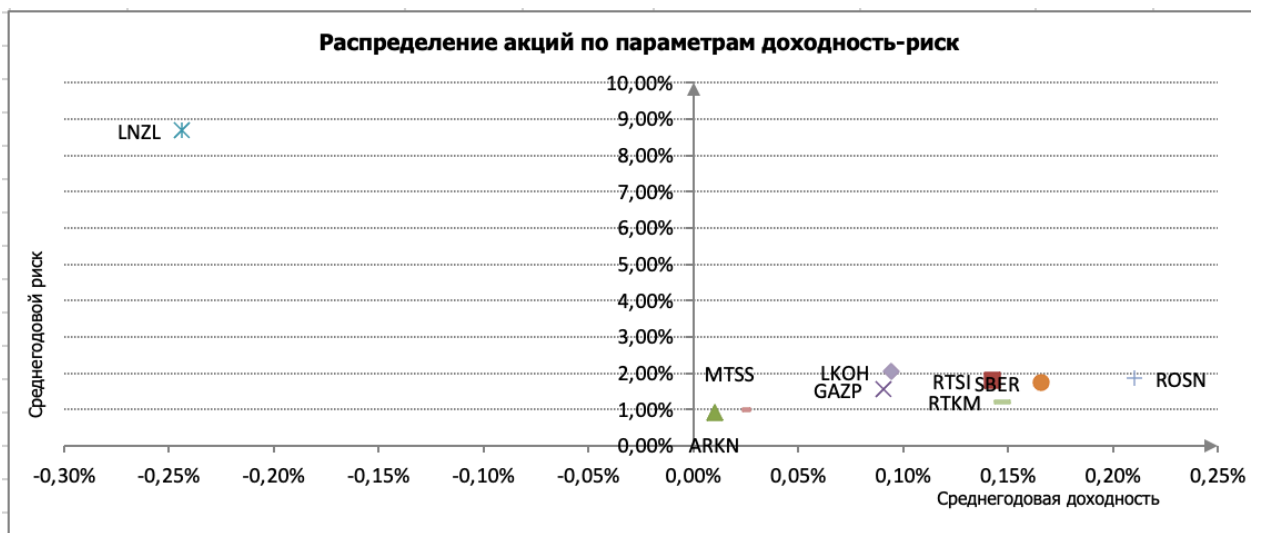


Рисунок 1 – Распределение акций по параметрам доходность – риск

После того, как была посчитана доходность и рыночный индекс, был посчитан коэффициент «бета» и сделаны выводы по его значению для каждой компании. Полученные результаты можно наглядно увидеть на рисунке 2.

Значения рыночного риска для акций (коэффициент бета)							
ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
-0,04	0,56	-0,15	0,04	-0,04	0,26	0,22	0,72
Выводы по значению коэффициента бета							
слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку	слабая чувствительность к рынку
В среднем рынок имеет повышательную тенденцию (растет)							
акция движется обратно рынку	акция следует за движением рынка	акция движется обратно рынку	акция следует за движением рынка	акция движется обратно рынку	акция следует за движением рынка	акция следует за движением рынка	акция следует за движением рынка

Рисунок 2 – Коэффициент «бета»

Далее, на основании посчитанных показателей был проведен прогноз акций с помощью метода оценки капитальных активов (САРМ). При использовании данного метода наибольший доход показывают акции компании Лукойл. Все расчеты представлены в приложении Г, на рисунке 3 наглядно представлена доходность акций по модели САРМ.

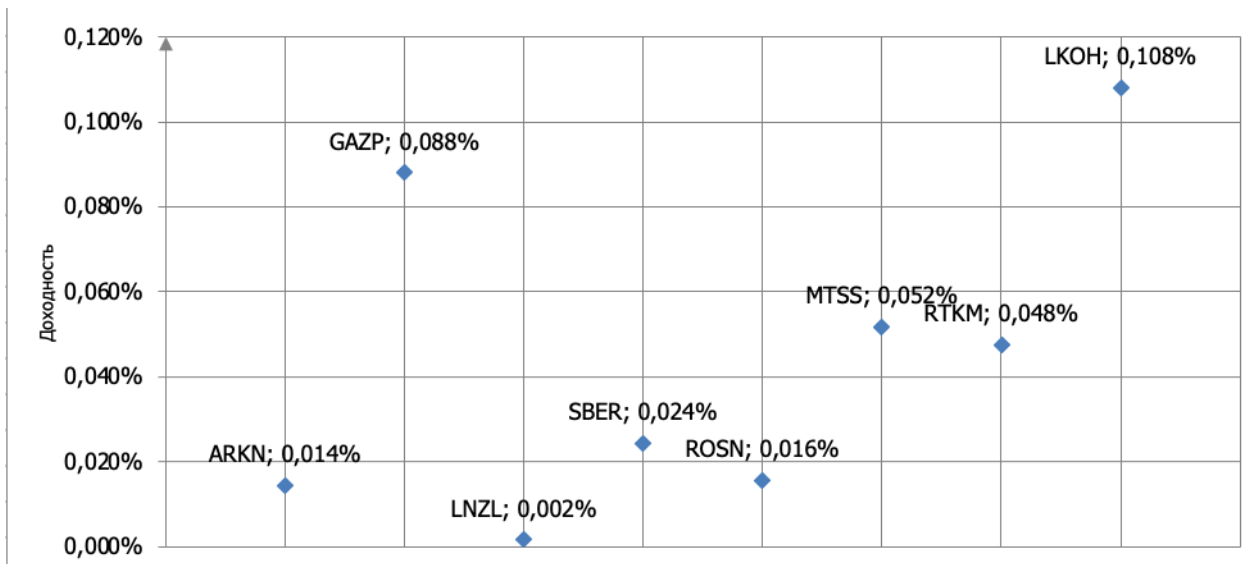


Рисунок 4 – Доходность акций по модели Capital Assets Price Model

Для прогнозирования возможного убытка акций был рассчитан абсолютный показатель риска Value at Risk (VaR). На следующий день максимальные убытки понесет компания Лензолото в размере 918,31 рублей. Расчеты представлены в приложениях Д, Е. Наглядно прогноз представлен на рисунках 4-6.

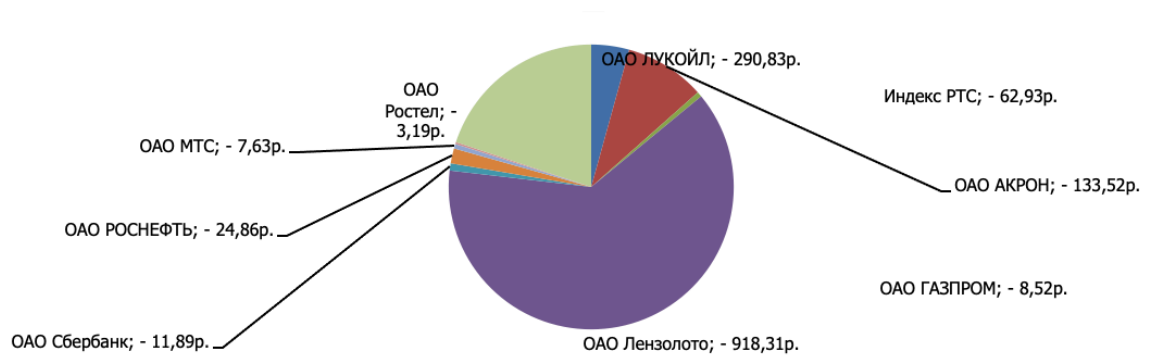


Рисунок 5 – Прогнозирование абсолютных убытков на основе модели VaR по акциям и индексу на следующий день

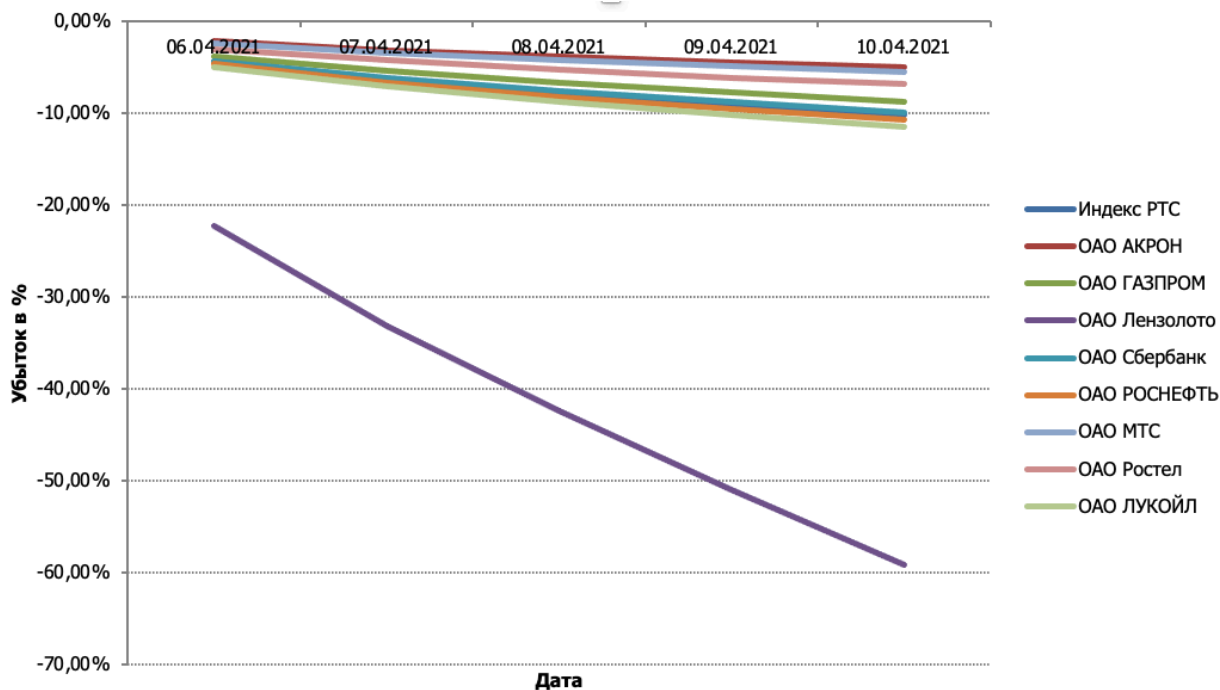


Рисунок 6 – Прогнозирование убытков в % по модели Value at Risk

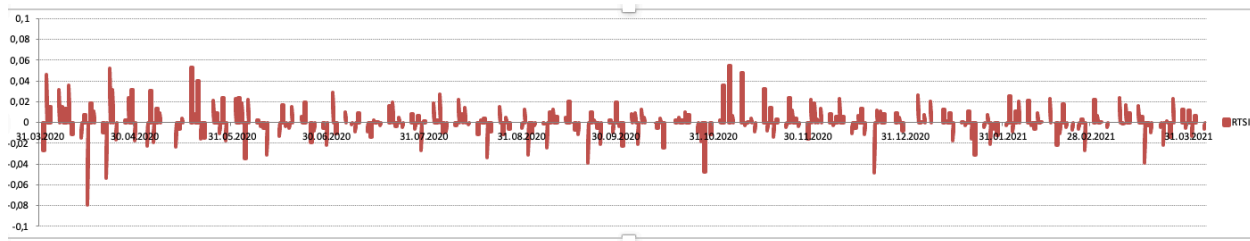


Рисунок 7 – График разброса доходностей индекса

Далее для оценки привлекательности акций и индекса был реализован коэффициент Шарпа и его модификация. Расчеты представлены в приложениях Ж и З. Наглядно данные по акциям представлены на рисунке 8.

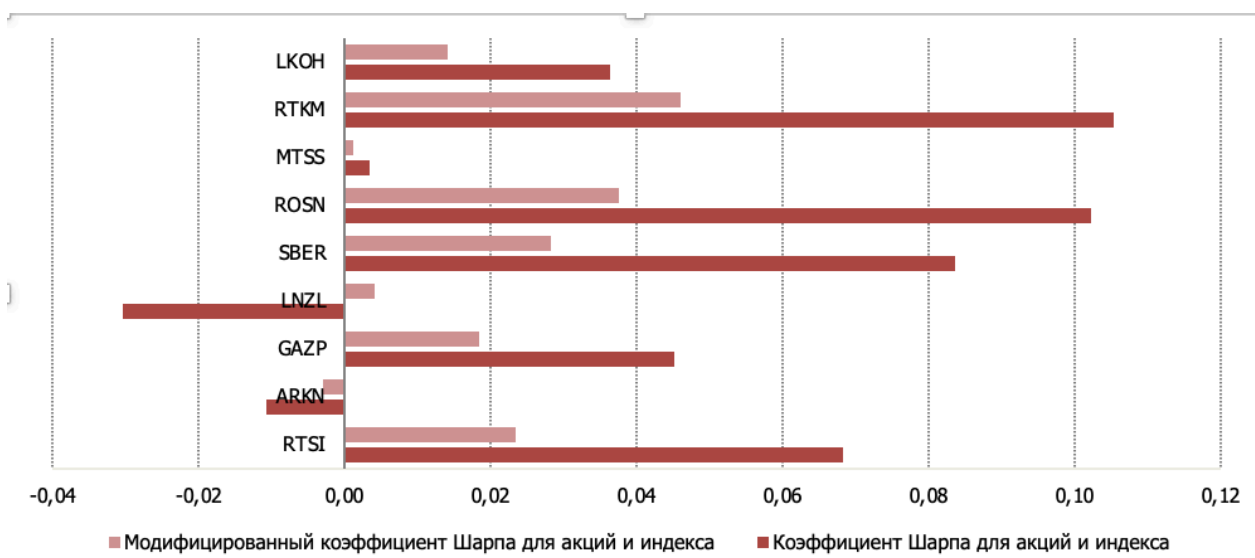


Рисунок 8 – Коэффициент Шарпа и его модификация для акций и индекса

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что наиболее привлекательные акции у компаний Ростел и Роснефть.

Данные, полученные на основе расчета коэффициента Трейнора определяют компанию Сбербанк самой привлекательной для инвестора. Расчеты представлены в приложении И, а наглядное представление — на рисунке 9.

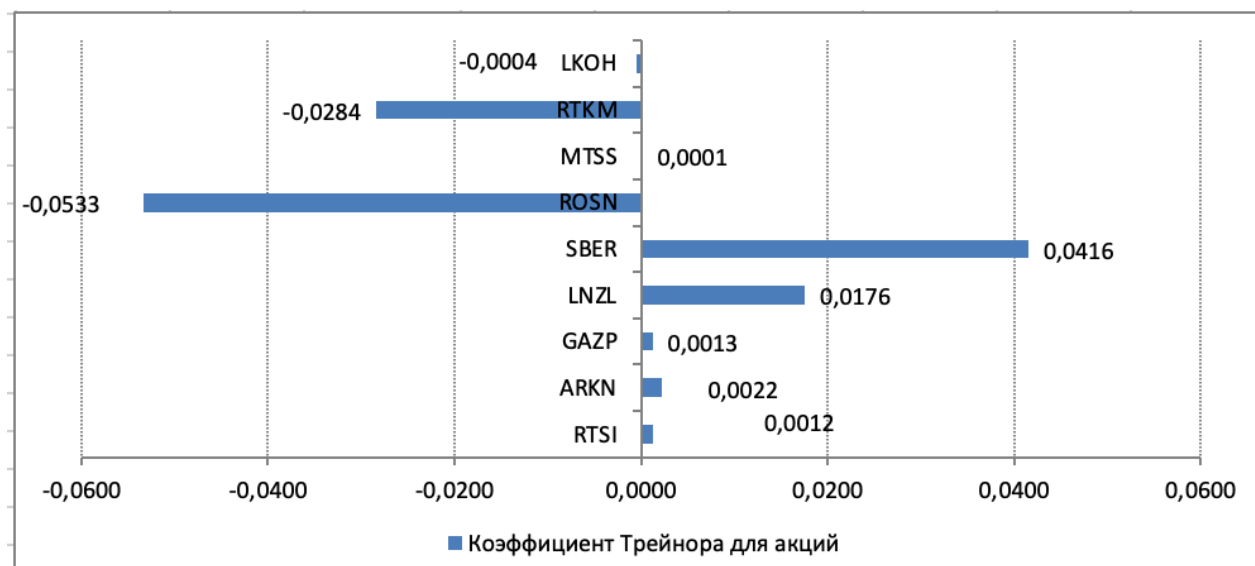


Рисунок 9 – Коэффициент Трейнора для акций

В целях определения инвестиционных характеристик различных инструментов финансового типа, нередко применяется такой показатель, как коэффициент Сортино. Данный индикатор имеет определенное сходство с «шарповским» коэффициентом. Отличием можно назвать то, что при

определении риска с его использованием учитываются лишь такие наблюдения, в рамках которых величины прибыльности не превышают конкретного уровня, который зачастую используется в качестве величины прибыльности актива безрискового типа или относительно 0% (точки безубыточности). Говоря простым языком, этот индикатор берет в расчет лишь риск (волатильность) в периоды, когда имеет место падение.

На рисунке 10 наглядно представлен результат расчета коэффициента Сортино для акций и индекса. Расчеты представлены в приложении К.

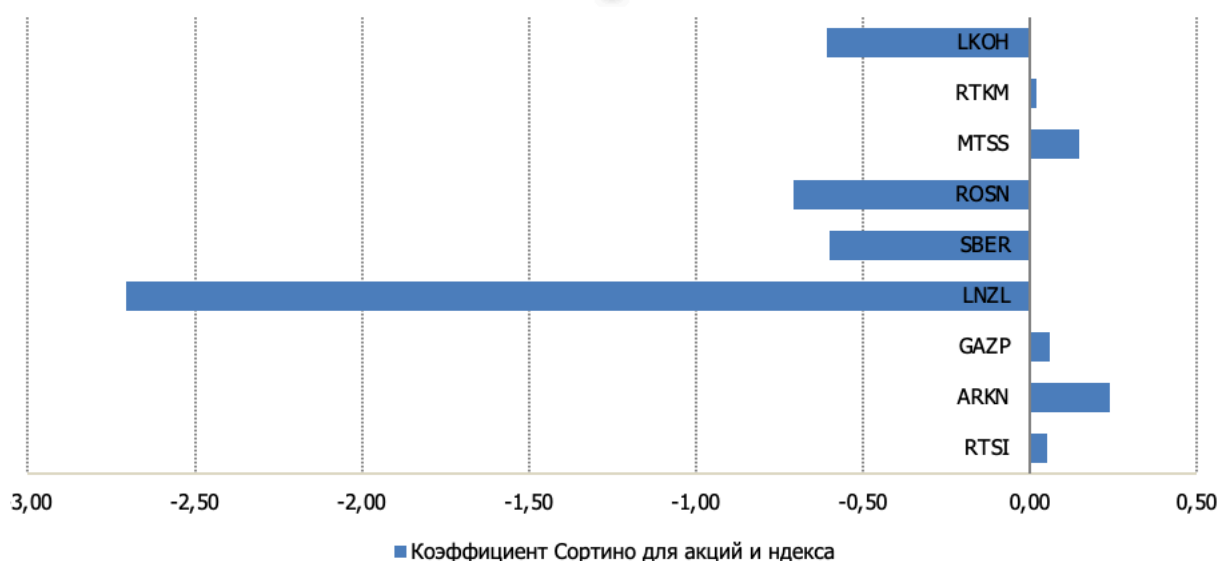


Рисунок 10 – Коэффициент Сортино для акций и индекса

Таким образом, в целях формирования эффективного инвестиционного портфеля был проведен анализ методов оценки качества инвестиционного портфеля. Были рассмотрены восемь компаний, которые относятся к различным отраслям экономики, соответственно, это помогло бы уменьшить риск вложения средств. После того, как были выбраны восемь компаний из различных отраслей, на основе полученных котировок были рассчитаны показатели, необходимые для формирования портфеля инвестиций на основе модели CAPM, а также используемые для расчета коэффициента Шарпа и его модификации, абсолютного показателя Value at Risk, коэффициентов Трейнора и Сортино. Анализ коэффициентов показал, что для построения эффективного инвестиционного портфеля недостаточно использовать только один метод оценки.

Заключение

Проблему формирования портфеля ценных бумаг очень сложно изучать в силу беспорядочности и хаотичности развития экономики страны. В ходе проведения исследования были реализованы следующие задачи:

- изучены теоретические основы инвестиционной деятельности;
- проведен анализ существующих методов измерения финансовых рисков;
- оценена эффективность использования существующих методов построения инвестиционных портфелей, позволившая выявить недостатки существующих моделей.

Список литературы

1. Сорокин В. Д., Юрзинова И. Л., Шманёв С. В. Прогнозирование и планирование экономики: Учебное пособие. - Прометей, 2019. - 546 с.
2. Лебедев Б.К., Лебедев О.Б., Паньшин А.А., Трехсвояков Е.В. Решение транспортных задач методами роевого интеллекта // Труды Конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям «IS_IT'19». Научное издание в 4-х томах. - М.: Физматлит, 2019. С 124 – 133.
3. Elton, Edwin J., Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, and William N. Goetzmann, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, John Wiley, 2007 (4th edition)- short: EG.752 p.
4. Bruner R., Li W., Kritzman M., Myrgren S., Page S. Market integration in developed and emerging markets: Evidence from the CAPM // *Emerging Markets Review*. 2008. Vol. 9. P. 89—103.
5. Truong G., Graham P., Peat M. Cost-of-Capital Estimation and Capital Budgeting Practice in Australia // *Australian Journal of Management*. June 2008. P. 95—121.
6. B Rounen D., De Jong A., Koedijk K.C.G. *Corporate Finance in Europe Confronting Theory with Practice*. ERIM Report Series Research in Management, Erasmus Research Institute of Management, 2004.
7. Kolouchova P., Novak J. Cost of Equity Estimation Techniques Used by Valuation Experts. IES Working Paper 8/2010, IES FSV, Charles University.
8. Sharpe W. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk // *Journal of Finance*. 1964. No. 19. P. 425—442.
9. Lintner J. The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets // *Review of Economics and Statistics*. 1965. No. 47. P. 13—37.
10. Mossin J. Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*. 1966. No. 34(4). P. 768—783.
11. Pereiro L., The valuation of closely-held companies in Latin America, *Emerging Markets Review*, 2 (2001) 330—370.

12. Bekaert G., Harvey C., Foreign speculators and emerging equity markets, *Journal of Finance*, 55 (2) (2000) 565—613.
13. Bekaert G., Harvey C., Capital Flows and the Behavior of Emerging Market Equity Returns, Unpublished Working Paper, 6669 (2003).
14. Lessard D., Incorporating country risk in the valuation of offshore projects, *Journal of Applied Corporate Finance*, 9 (3) (1996) 52—63.
15. Godfrey S., Espinosa R., A Practical Approach to Calculating Costs of Equity for Investments in Emerging Markets, *Journal of Applied Corporate Finance*, 9 (3) (1996) 80—89.
16. Damodaran A., Estimating Equity Risk Premiums (Working paper). N. Y.: NY University, Stern School of Business, 2002.
17. Barry C., Goldreyer E., Lockwood L., Rodrigues M., Robustness of Size and Book-to-Market Effects: Evidence from Emerging Equity Markets, *Emerging Markets Review*, 3 (2002)., J. Mariscal, R. Lee, The Valuation of Mexican Stocks: An Extension of the Capital Asset Pricing Model. N. Y.: Goldman Sachs, 1993.
18. Hamada R.S., The Effect of the Firms Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks, *Journal of Finance*, May, (1972) 435—452.
19. Estrada J., Systematic Risk in Markets: The D-CAPM, *Emerging Markets Review*, 3 (4) (2002) 365—379.
20. Estrada J., Serra A., Risk and Return in Emerging Markets: Family Matters, *Journal of Multinational Financial Management*, 15 (3) (2005) 257—272.
21. Бухвалов А.В., Окулов В.Л. Классические модели ценообразования на капитальные активы и российский финансовый рынок. Ч. 2. Возможность применения вариантов модели CAPM // Научные доклады НИИ менеджмента СПбГУ. 2006. No 36. С. 53—61.
22. Teplova T.V., Shutova E.A., Higher Moment Downside Framework For Conditional And Unconditional CAPM In The Russian Stock Market, *Eurasian Economic Review*, 1 (2) (2011) 157—178.)
23. Магницкий Н.А., Сидоров С.В Новые методы хаотической динамики. /— М.: Едиториал УРСС, 2004, 320 с.

24. Сайт. – URL: <https://studfile.net/preview/7411379/page:4/> обращения: 12.04.2020). — Текст: электронный.
25. Ашманов С.А., Математические модели и методы в экономике: учеб.пособие.— М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980, 199 с.
26. Лемтюжникова Д.В., Понижение размерности для больших задач с разреженными матрицами: диссертация кандидата физико-математических наук: 05.13.17/ Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, 2017, 173 с.
27. Гаврилова, А. Н. Финансовый менеджмент [Текст] / А. Н. Гаврилова. – М.: КНОРУС, 2005.
28. Игониная, Л. Л. Инвестиции [Текст] / Л. Л. Игониная. – М.: Экономистъ, 2004.
29. Аскинадзи В.М., Максимова В.Ф. Портфельные инвестиции / В.М. Аскинадзи, В.Ф. Максимова — Московская финансово-промышленная академия. - М., - 2005. - с. 62 Орлова И.В.
30. Аскинадзи В. М. Инвестиционный анализ: учебник для академического бакалавриата / В. М. Аскинадзи, В. Ф. Максимова — Москва: Издательство Юрайт, 2017.— 422с.— (Бакалавр. Академический курс).— ISBN 978-5-9916-9637-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/397352> (дата обращения: 25.10.2020).
31. Кузнецов Б. Т. Инвестиционный анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 361 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02215-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/412963> (дата обращения: 26.10.2020).
32. Басовский Л.Е. Финансовый менеджмент: Учебник /— М.: ИНФРАМ, 2009. — 240 с.
33. Евдокименко Ю. И., Ефименко Г. П., Змиевская И. В., Обоянская Л. А. Критерий эффективности применения портфельной теории Марковица в

краткосрочной торговле на примере украинской фондовой биржи // Траектория науки. Том 2: научный журнал. – 2016. – №3 – с. 38-42.

34. Севумян Э. Н. Применение модели Уильяма Шарпа при формировании портфеля ценных бумаг [Текст] / Э. Н. Севумян // – Вестник РГЭУ РИНХ, 2014 – с. 85-90.

35. Коноплева Ю. А. Теории формирования эффективного инвестиционного портфеля [Текст] / Ю. А. Коноплева // Известия УрГЭУ. – 2017. – №3 – с. 60

36. Шагиев З. И. Модель формирования портфеля ценных бумаг с учетом особенностей российского фондового рынка [Электронный ресурс]// Электронный научный журнал «Управление экономическими системами». — 2014. – Режим доступа: <http://www.uecs.rumarketing/item/> (дата обращения: 13.04.2021).

37. Таможников В. В. Использование модели Блэка-Литтермана для построения эффективного портфеля ценных бумаг // Научные ведомости белгородского государственного университета. Серия: история. Политология: научный журнал. – 2009. – №1 – с. 249-254.

38. Мадера А. Г. Математическая модель оптимального инвестиционного портфеля // Успехи современного естествознания. –2012.– №12 – с. 109-113.

39. Longerstaey J., Spenser M. Risk Metricstm technical document. 4th ed. – J.P. Morgan/Reuters. 1996.

40. Treynor J.L. How to rate management of investment funds // Harvard Business Review 1965. – p. 43.

41. Мищенко В. В. Оптимизация структуры портфеля вложений в ценные бумаги: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.01. – Омск, 2004 – с. 93.

42. Хромова А.В., Коростелева Т.С. Сравнительный анализ моделей портфельного инвестирования // Скиф. 2019. №12-2 (40). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-modeley-portfel'nogo-investirovaniya> (дата обращения: 13.03.2021).

43. Fama, Eugene F. and French, Kenneth R., The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence (August 2003). CRSP Working Paper No. 550; Tuck Business School Working Paper No. 2003. 03-26.

44. Финансовый портал: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.finam.ru/> (Дата обращения: 14.04.2021).

Приложение А. Котировки анализируемых компаний

Тикет	Индекс	Название эмитентов							
	RTSI	ARKN	GAZP	LNZ L	SBER	ROSN	MTSS	RTK M	LKOH
Дата	Индекс РТС	ОАО АКРО Н	ОАО ГАЗПРО М	ОАО Ленз олото	ОАО Сберб анк	ОАО РОСНЕ ФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКО ЙЛ
31.03.2020	1014,44	5990	181,41	8540	184,78	321	299,1	74	4715
01.04.2020	987,75	5970	180,06	8390	186,95	340,5	297	72	4674,5
02.04.2020	1034,06	5950	187,04	8170	185,64	345	299,3	72	5050
03.04.2020	1049,88	5976	189,77	8290	190,7	343	295,6	73,59	5204,5
06.04.2020	1083,43	6000	191,1	8260	197,63	339,5	308,85	76,53	5163
07.04.2020	1099,76	5996	191,22	8200	200,29	341,5	308,7	78,67	5118
08.04.2020	1114,6	6000	194,11	8180	203,61	353	313,85	79	5140
09.04.2020	1155,49	5982	193,86	8280	201,99	344	310,45	78,45	5201
10.04.2020	1142,07	6034	192	8320	198,26	336,7	310,95	78,17	5130
13.04.2020	1124,97	5750	188,07	8710	197,37	330,95	308	77	5040
14.04.2020	1133,23	5740	190,11	9100	186,07	307,25	310,95	78,7	4844
15.04.2020	1046,88	5740	184,25	9260	188,5	305,75	304	77,81	4484
16.04.2020	1066,91	5816	184,3	8860	191,8	313,9	303,4	78,13	4561,5
17.04.2020	1078,69	5762	184,68	8730	189,32	307,9	305,35	78,26	4620
20.04.2020	1068,32	5828	185,51	8840	186,05	304	306	78,06	4522,5
21.04.2020	1012,15	5940	181,92	8850	190,2	321,95	302	77,08	4475
22.04.2020	1066,01	5998	188,36	8940	190,94	335	309,7	77,23	4810,5
23.04.2020	1099,67	5896	188,73	8840	188,91	324	314,25	78	4902,5
24.04.2020	1081,32	5838	185,71	8760	188,9	322,9	306,8	77,38	4745,5
27.04.2020	1083,68	5800	186,29	8660	192,8	325,1	311,4	79,12	4650
28.04.2020	1109,6	5836	188,5	8550	195,8	337,95	313,5	81,9	4738,5
29.04.2020	1144,64	5840	193,87	8530	197,25	335,65	319,2	82,7	4897
30.04.2020	1125,03	5770	190	8530	193,69	331	319,6	82,1	4826,5
04.05.2020	1099,42	5854	185,7	8490	194,75	342,5	316,55	82,76	4848,5
05.05.2020	1133,16	5850	190	8420	195,7	336,65	320,4	82,42	4975
06.05.2020	1111,43	5784	187,05	8440	195,51	343	318	81,6	4857,5
07.05.2020	1126,48	5786	185,85	8430	196,02	348	320,3	81,94	4839
08.05.2020	1136,34	5844	185,34	8380	191,4	351,1	325,3	82,55	4832
12.05.2020	1137,28	5886	186,17	8470	187,31	348	323,6	81,8	4897,5
13.05.2020	1110,37	5872	184,2	8660	183,81	347,15	318,45	80,15	4819
14.05.2020	1102,98	5882	183,91	8530	183,85	350,05	315,15	81,95	4870
15.05.2020	1107,49	5888	183,85	8610	188,93	375,05	320,15	80,88	4874,5
18.05.2020	1167,88	5840	192,5	8530	189	376,5	325,5	82,38	5170,5
19.05.2020	1177,24	5996	194,2	8630	193,98	380,25	327,25	82,84	5272
20.05.2020	1225,47	5968	196,74	8590	192,4	367	332,55	82,2	5450
21.05.2020	1206,28	5960	194,74	8560	188,9	364,5	328,7	81,46	5286
22.05.2020	1188,47	6050	194,35	8550	191	373,95	327,1	81,62	5317
25.05.2020	1213,41	6194	197,55	8500	194	374,4	332,2	82,03	5412,5
26.05.2020	1224,99	6050	196,86	8620	198,51	374,9	331,9	81,52	5445
27.05.2020	1212,2	6034	194,73	8680	205	377,45	326,5	81,21	5352,5

28.05.2020	1241,77	6090	196,86	8690	200,5	376,2	324,05	82,4	5392
29.05.2020	1219,76	6120	199,95	8690	203,66	378,7	320	82,92	5242,5
01.06.2020	1247,61	6172	198,72	8680	212	387	319,6	83,5	5318
02.06.2020	1277,85	6084	201,97	8570	221,5	396,95	326,7	84,44	5400
03.06.2020	1301,88	6004	208	8490	213,1	390,05	329,7	84,72	5549,5
04.06.2020	1257,31	5958	201,46	8170	219,1	401,95	323,5	85	5430
05.06.2020	1285,78	5900	203,05	8210	220,3	400,15	326,25	84,9	5460
08.06.2020	1288,71	5652	204,91	8430	217,23	402	325,5	84,2	5372
09.06.2020	1284,31	5644	204,84	8440	212,53	400,3	329,15	84,9	5425
10.06.2020	1277,58	5614	201,75	8580	208,35	376,1	326,85	84,98	5342
11.06.2020	1238,11	5476	196,74	8400	207,32	366,15	322,8	84	5350
15.06.2020	1221,6	5580	194,2	8440	207,76	371,4	323,8	82,68	5264
16.06.2020	1242,72	5460	196,59	8540	208,14	371,75	328	82,56	5392
17.06.2020	1237,93	5464	195,86	8570	203,77	373,65	325,75	82,69	5343
18.06.2020	1230,71	5464	193	8540	207	376,15	326,05	84,5	5347
19.06.2020	1249,67	5500	195,81	8550	206,4	375,65	327,35	86,8	5460
22.06.2020	1256,77	5500	194,3	8540	207,3	373,6	325	86	5469
23.06.2020	1281,18	5440	194,83	8540	206,92	371,5	324,7	85,26	5452
25.06.2020	1257,18	5490	192,25	8510	203,15	367,05	325,45	86,96	5394
26.06.2020	1246,74	5480	193	8550	205,8	365,5	324,3	89,12	5321,5
29.06.2020	1239,81	5530	197,94	8550	203,22	361,8	325,95	87,7	5315
30.06.2020	1212,63	5564	194,31	8540	209,6	366,05	330,45	87,7	5313
02.07.2020	1248,28	5570	195,28	8740	210,95	365,35	330,85	87,63	5416
03.07.2020	1235,18	5576	197,2	8750	214,61	368,8	334,6	88,09	5416,5
06.07.2020	1247,14	5636	199,99	9100	210,53	365,85	338,1	89,1	5483,5
07.07.2020	1247,83	5702	197,96	9550	210,97	366,15	336,6	88	5464
08.07.2020	1245,54	5640	201,17	11450	209,11	364,25	321,1	86,6	5457
09.07.2020	1234,42	5600	199,44	12160	212,28	364	315	85,6	5087
10.07.2020	1245,65	5626	200,94	11660	208,39	354,95	314,95	87,03	5098
13.07.2020	1234,5	5552	195,7	11100	209,5	355	315,7	86,85	4926,5
14.07.2020	1216,79	5624	193,6	12120	211,09	358,45	317	85,7	4884
15.07.2020	1219,26	5600	182,26	11810	211,35	361,1	319,7	86,5	4949,5
16.07.2020	1219,93	5630	183,32	11990	210,81	359,85	321	86,7	4944,5
17.07.2020	1216,17	5668	184,65	11970	213,89	361,35	321,55	86,98	4946,5
20.07.2020	1235,85	5690	188,36	11900	215,73	364,45	322,75	88,64	4937
21.07.2020	1259,72	5680	186,78	12000	216,71	364,7	322,2	88,1	4953
22.07.2020	1255,1	5632	187,15	12200	215,41	360	323,85	89,87	5037
23.07.2020	1261,62	5640	184,69	12540	215,97	359,75	321,95	89,63	4974
24.07.2020	1255,98	5662	185,45	16550	216,9	358,25	321	89,5	4987
27.07.2020	1266,16	5662	185,03	18750	215,53	355,4	323,25	90	5013,5
28.07.2020	1257,69	5700	184,3	18300	219,18	360,4	326,7	90,23	5023
29.07.2020	1266,01	5730	184,69	17290	218,15	355,85	329,8	91,24	5184,5
30.07.2020	1232,35	5800	182,52	18600	221,57	356,9	325,6	90,22	5115
31.07.2020	1234,44	5816	182,59	18480	226,72	356,45	327,55	89,88	5087,5
03.08.2020	1257,42	5912	183,6	18160	227,16	359,8	333,3	90,7	5037
04.08.2020	1260,16	5870	183,31	18670	226,4	364,5	335,7	93,28	5038,5
05.08.2020	1295,27	5880	189,15	18750	226	369	333,95	97,74	5136

06.08.2020	1282,44	5814	189,07	18200	227,28	367,15	332,75	96,56	5130
07.08.2020	1271,43	5822	187,23	18130	225,99	368,25	329,75	96,11	5088
10.08.2020	1267,96	5836	187,7	16930	232,65	367,2	329,15	96,83	5112
11.08.2020	1296,01	5856	189,7	17140	242,4	377,85	329,55	97,25	5170
12.08.2020	1307,12	5836	192,8	17570	241,39	387,3	337,5	97,48	5303
13.08.2020	1326,13	5890	193,76	17790	239,99	387,95	337,9	98,18	5312
14.08.2020	1323,8	5860	192,83	18580	237,8	389,55	340,2	99,28	5284,5
17.08.2020	1308,71	5870	190,47	18460	236,3	391,85	341,95	99,94	5281,5
18.08.2020	1311,52	5920	190,3	18440	239,4	388,5	341,9	100,15	5268,5
19.08.2020	1316,32	5920	189,26	18320	232,48	381,6	342	101,5	5246,5
20.08.2020	1272,81	5870	186,95	18320	231,22	382,8	341,9	97,45	5137,5
21.08.2020	1262,01	5858	184,51	18360	231,81	388,65	341,5	96,62	5092,5
24.08.2020	1281,52	5890	187,1	18290	228,08	392,8	344,25	97,79	5186
25.08.2020	1267,16	5890	186,25	18140	227,8	397,5	344,75	96,91	5220
26.08.2020	1273,24	5970	187,48	18000	226,23	389,65	346,65	97,81	5278
27.08.2020	1264,86	5948	184,58	18000	226,3	380,65	348,7	96,95	5174
28.08.2020	1265,62	5900	182,9	17890	226,1	373,2	341,75	97,14	5082
31.08.2020	1258,6	5950	181,01	17920	227,64	373,9	335,9	96,63	4991
01.09.2020	1274,5	5844	184,22	17840	222,57	371,5	339,5	97,29	4949
02.09.2020	1234,82	5884	181,95	17930	218,32	366,2	335,8	95,97	4852
03.09.2020	1223,21	5962	179,13	18030	222,21	372,5	335,4	96,88	4814
04.09.2020	1220,01	5940	179,55	18070	221,32	371,4	336	97,23	4858
07.09.2020	1218,52	5974	177,04	18020	217,68	367,9	335,8	96,46	4795
08.09.2020	1189,47	6000	172,95	18100	218	371,8	332,35	95,01	4719,5
09.09.2020	1201,34	6010	173,69	18100	220,6	366,9	336,1	94,5	4709
10.09.2020	1216,59	5968	173,8	18090	221,07	370,05	332,2	94,82	4661
11.09.2020	1223,05	5916	178,05	18060	227,37	374,45	331,7	94,92	4725,5
14.09.2020	1228,48	5920	178,19	18130	231,5	385,3	333,7	95,37	4752,5
15.09.2020	1253,68	5946	182,22	18420	231,06	385,75	336,95	96,19	4876
16.09.2020	1251,86	5960	183,26	18550	231,46	382,55	338,75	96,7	4863,5
17.09.2020	1243,29	5978	183,9	18470	230,3	376,5	339,75	96,98	4793,5
18.09.2020	1228,64	5928	181,52	18150	226,25	368,3	337,45	97,56	4677
21.09.2020	1181,24	6010	177,17	18590	229,88	374,8	337,8	96,73	4511
22.09.2020	1193,06	6030	179	18500	228,5	370,75	339,45	97,28	4529
23.09.2020	1195,77	6034	177	18550	228,17	376,7	339,35	98,21	4456
24.09.2020	1188,98	6096	174,23	18500	228,24	381,4	337,2	96,79	4563
25.09.2020	1164,68	6080	173,77	18590	228,63	385,9	340,2	98,5	4560
28.09.2020	1166,86	6218	172,74	18430	225,48	384	344,4	99,25	4627
29.09.2020	1155,67	6300	171,44	18750	229,14	383	339,1	99,44	4508,5
30.09.2020	1178,51	6280	169,97	18830	227,23	385,45	338,7	98,41	4470
01.10.2020	1174,49	6262	168,4	18850	208,8	380,45	338,3	96,87	4408,5
02.10.2020	1148,07	6270	169,47	18750	208,89	390,6	340,45	97,02	4379
05.10.2020	1157,86	6216	170,64	18810	211,18	390,2	343,25	95,98	4479
06.10.2020	1168,56	6260	171,35	18840	210,6	388,85	340,2	96,21	4519,5
07.10.2020	1143,95	6170	168,23	19100	207,97	392,5	332	95,56	4474
08.10.2020	1158,82	6154	167,43	19050	205,38	386,55	335,15	94,8	4498
09.10.2020	1164,34	6086	166,97	19050	206,18	384,15	329	92,9	4451,5

12.10.2020	1162,91	6084	169,05	19140	205,03	378,85	330,8	93,89	4445
13.10.2020	1156,11	6180	166,37	19220	207,83	385,4	330,6	94,41	4374,5
14.10.2020	1160,3	6104	167,24	19260	203,85	380,2	332,6	94,99	4364,5
15.10.2020	1132,29	6164	167,16	19290	201,17	382,95	321,75	93,48	4271
16.10.2020	1132,8	6158	163,98	19330	202,78	381,55	321,75	94,18	4253
19.10.2020	1135,12	6160	163,6	19330	209,54	384,6	316,2	93,68	4194
20.10.2020	1140,69	6150	166,53	19350	210,33	383,55	320,8	95,04	4270
21.10.2020	1143,42	6084	164,37	19380	210,21	381,8	321,15	94,05	4211,5
22.10.2020	1155,24	6100	165,27	19400	214,5	379,85	320,45	94,71	4307,5
23.10.2020	1164,06	5990	164,96	19400	211,1	374,55	318,4	95,35	4325
26.10.2020	1152,33	6130	162,17	19350	207,64	372,5	317,25	95,14	4223
27.10.2020	1131,36	6142	159,21	19320	204,73	350,9	316,2	93,83	4123,5
28.10.2020	1078,29	6220	154,3	19330	205,58	353	313,15	92,26	4012,5
29.10.2020	1078,96	6326	156,74	19350	200,99	349,8	313,1	92,45	4057,5
30.10.2020	1066,6	6362	154,28	19360	204,5	359,2	311,6	92,38	4050
02.11.2020	1069,33	6464	157,74	19350	209,2	374	315,95	93	4162
03.11.2020	1108,15	6416	161,09	19380	216,7	382,4	319,25	93,27	4252
05.11.2020	1170,74	6356	163,7	19450	217,5	382,35	323,4	93,89	4321,5
06.11.2020	1178,28	6348	164,92	19390	228,05	395,4	323,65	93,97	4396
09.11.2020	1236,3	6216	170,13	19390	236,1	414,55	324,7	95,6	4755
10.11.2020	1232,87	6160	172,92	19390	244,2	419,35	322,6	95,9	4884,5
11.11.2020	1233,81	6194	170,53	19390	242,08	412,3	322,15	95,15	4945
12.11.2020	1238,45	6190	172,91	19400	242,99	419,35	318,95	96,29	4853
13.11.2020	1227,78	6200	180,3	19400	247,99	430,95	321,7	96,89	4879
16.11.2020	1268,61	6204	185,32	19470	245,7	438,85	323,15	96,1	4932,5
17.11.2020	1258,46	6244	182,9	19400	242,71	452,9	324,7	95,74	4864
18.11.2020	1276,75	6202	185	19380	240,27	451,85	321,6	96,49	4890
19.11.2020	1258,91	6178	184,16	19340	239,42	464,8	319,45	95,17	4916
20.11.2020	1262,69	6130	183,21	19350	239,7	469,6	317,7	94,84	4948,5
23.11.2020	1256,81	6078	184,15	19340	247,33	472,2	319,55	95,5	5026,5
24.11.2020	1287,12	6110	186,76	19250	251,91	473,3	314,85	95,2	5179,5
25.11.2020	1301,83	6100	188,03	19400	250,1	464,75	319,05	95,03	5392,5
26.11.2020	1307,14	6100	185,52	19400	251,59	461,2	318,8	94,85	5243
27.11.2020	1302,43	6100	185,9	19430	249,63	449,5	321	96,18	5260
30.11.2020	1281,97	6120	181,89	19430	260,81	446,4	321,65	95,67	5063
01.12.2020	1311,05	6120	185,34	19440	264,06	448,75	322,85	95,9	5058,5
02.12.2020	1335,44	6090	187,22	19400	263,14	435,35	321	96,24	5167
03.12.2020	1339,41	6066	185,12	19330	270	444,8	317,55	97,25	5053
04.12.2020	1357,39	6010	188,79	19350	274,36	439,45	316,85	97,68	5122
07.12.2020	1368,86	6006	190,76	19370	275,49	432,75	317,55	96,53	5039,5
08.12.2020	1364,66	5994	190	19350	276,89	435,6	318,05	97,5	4994
09.12.2020	1372,47	5976	189,35	19410	282,2	450,9	320,8	96,98	5023
10.12.2020	1404,68	5950	192,95	19400	283,73	447,25	324	97,03	5287
11.12.2020	1412,88	5982	201,5	19450	279,95	441,8	318,65	96,27	5380
14.12.2020	1398,12	5934	199,91	19300	278,7	451,5	318,95	96,22	5325
15.12.2020	1390,46	5928	201	19250	278,35	444,4	320,7	95,64	5297,5
16.12.2020	1400,05	5922	206,2	19150	278,5	442,65	321,4	95,71	5174

17.12.2020	1419,22	5876	214,52	19120	270,16	440,65	325,9	95,6	5188
18.12.2020	1402,5	5972	212,69	18820	261,79	423,95	328,05	95,29	5140
21.12.2020	1335,93	5990	203,46	18820	262,04	430,7	325,3	94,35	5095,5
22.12.2020	1351,43	6044	208,4	18800	270,1	430,15	326,85	94,49	5073
23.12.2020	1366,76	6058	207,63	18200	269,32	436,35	326,75	93,99	5107
24.12.2020	1378,33	6012	206,24	18200	270,64	436,25	326,45	94,74	5105,5
25.12.2020	1378,36	6000	205,03	18000	274,7	435,65	327,9	94,95	5106
28.12.2020	1391,31	5932	206,11	17700	272	434,6	327,65	95,22	5101,5
29.12.2020	1398,48	5964	208,75	18420	271,65	435,1	330,25	95,91	5143
30.12.2020	1387,46	5926	212,98	18170	272	436	331,2	96,52	5169,5
04.01.2021	1424,84	5988	212,71	18520	275,2	449,35	334,9	96,86	5212,5
05.01.2021	1426,11	5980	215,32	18850	272,93	453,7	337,8	100,38	5358,5
06.01.2021	1436,71	5992	214,38	19030	283,64	478,2	334,05	99,16	5376,5
08.01.2021	1466,5	5996	225,49	19120	289,49	473,25	339,4	100,29	5556,5
11.01.2021	1466,56	6004	227,6	19030	289,99	474,4	337,55	99,58	5599
12.01.2021	1484,96	5970	228,69	18960	283,78	485,95	334,2	99,17	5721
13.01.2021	1486,77	6014	226,8	18900	284,79	505	331,9	99	5755
14.01.2021	1500,58	5960	228,86	18300	276,9	512,2	337,35	98,94	5937
15.01.2021	1474,28	5952	226,5	18620	279,79	516,5	332,85	98,93	5888,5
18.01.2021	1474,86	5982	226,88	18800	278,19	510,7	333	99,9	5873
19.01.2021	1470,63	5982	223,15	18900	279,8	510,65	331,1	98,76	5892
20.01.2021	1486,9	5986	224,3	18590	274,4	498	332,2	101,49	5864
21.01.2021	1463,84	5960	217,28	18540	268,25	494,25	329,3	101,17	5771
22.01.2021	1418,29	5984	215,49	18700	265,3	495,6	329,9	103,09	5740,5
25.01.2021	1412,02	6040	218,68	18610	269,34	493,95	333,8	104,64	5722
26.01.2021	1422,95	6068	218,8	18650	265,5	481,25	336,3	105,5	5595,5
27.01.2021	1393,02	6018	217,4	18490	265,96	483,4	334,5	103,61	5499,5
28.01.2021	1384,64	6116	217,7	18650	258,11	473	333,6	104,54	5575
29.01.2021	1367,64	6116	212,83	18770	263,8	478,35	328,85	101,03	5377
01.02.2021	1363,96	6062	214,66	18510	263,15	482	330,75	103,03	5406
02.02.2021	1398,99	6096	214,42	18690	263,53	489,95	331,95	102,36	5516
03.02.2021	1387	6102	218,1	18450	270,11	489,2	335,05	103,9	5555
04.02.2021	1402,71	6122	219,79	18540	271,7	493,95	333,55	104,46	5699,5
05.02.2021	1431,76	6090	222,01	18520	275,2	501,75	336	104,13	5715
08.02.2021	1462,22	6084	228	18360	268,98	494,8	333,75	105,6	5758
09.02.2021	1457,87	6006	227,73	18230	265,9	491,45	333,3	104,92	5695
10.02.2021	1448,31	6008	223,24	18530	264,7	496,8	330,4	103,28	5594,5
11.02.2021	1461,33	6030	221,35	18390	266	509,35	328,45	102,7	5641,5
12.02.2021	1461,99	6036	226,71	18450	271,81	521,45	327,1	104,31	5756
15.02.2021	1496,4	6060	229,22	18380	270,9	525,6	330,15	104,99	5909,5
16.02.2021	1494,58	6090	232,46	18420	270,9	515,15	327,9	104,13	5868,5
17.02.2021	1462,35	6050	229,14	18280	266,99	506,85	323,1	104,32	5768,5
18.02.2021	1446,7	5990	224,47	18350	271,34	512,75	320,7	108,91	5615
19.02.2021	1472,33	6008	226	18400	270,51	513,15	322,4	109,25	5656
20.02.2021	1465,82	6016	225,84	18320	273,71	516	323,2	110,08	5633
22.02.2021	1455,33	5980	225,63	18370	271,9	518,25	320,2	108,31	5786
24.02.2021	1445,91	6020	222,55	18220	270,71	529,35	315,65	109,5	5788,5

25.02.2021	1450,39	6030	221,7	18300	270,17	523,35	314,8	108,95	5740,5
26.02.2021	1411,93	5990	217,56	18170	273,58	524,1	313,05	108,85	5575,5
01.03.2021	1443,02	5992	221,47	18230	279,1	526	316,7	109,67	5634
02.03.2021	1452,48	6032	222,74	18270	278,01	533,8	318,9	110,01	5648,5
03.03.2021	1453,61	6000	222,15	18110	274,75	540,1	315,8	109,92	5701
04.03.2021	1454,67	5982	221,14	18060	277,5	561	319	106,8	5806
05.03.2021	1447,46	5996	227	18250	285,79	570,6	318,6	107,92	6236
09.03.2021	1481,85	6010	232,1	18230	282,24	561,15	313,9	107,44	6305
10.03.2021	1479,57	6004	231,69	18160	286	572	315,3	106,93	6127,5
11.03.2021	1505,22	6000	232,47	18100	284,93	572,25	319,5	108,6	6339
12.03.2021	1519,5	5994	233,8	18110	292,74	576,4	320,7	108,51	6356
15.03.2021	1543,99	5986	237,79	18050	292,33	571,2	321,5	109,46	6472,5
16.03.2021	1552,81	6002	234,02	18100	283,35	555,85	318,25	110,98	6445
17.03.2021	1493,66	5990	229,9	18110	279,25	544,05	317,9	109,77	6363
18.03.2021	1488,72	5992	224,35	18100	285,47	560,3	316,25	107,74	6083
19.03.2021	1474,05	5990	225,4	18180	288,65	562,65	317,4	107,06	6078
22.03.2021	1467,62	5988	221,88	18820	282,6	565,1	319,35	107,55	6118
23.03.2021	1435,67	6044	221,62	18270	285,79	568,05	315,9	106,31	5961
24.03.2021	1437,18	6118	223,65	17930	286,66	574,65	315,2	106,5	6162,5
25.03.2021	1417,16	6112	224,84	17640	291,22	582,2	314,55	107,75	6182
26.03.2021	1449,85	6076	227,3	17670	293,3	575,3	315,05	107,41	6283
29.03.2021	1468,14	6150	228,74	17550	293,25	570,25	316,15	107,14	6257,5
30.03.2021	1460,32	6140	225,93	17530	291,02	572,6	315	106,84	6155
31.03.2021	1477,11	6206	227,24	17820	290,24	568,9	316,2	107,4	6111,5
01.04.2021	1457,37	6184	226,94	17540	291,7	566,65	316,9	107,19	6112
02.04.2021	1466,71	6190	226,94	4729, 9	288,78	560,15	317,4	107,63	6108,5
05.04.2021	1457,13	6144	228,4	4598	281,5	547,55	317,5	107,63	5990,5

Приложение Б. Доходность акций и индекса в процентах

Дата	RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
31.03.2020									
01.04.2020	- 2,67%	- 0,33%	- 0,75%	- 1,77%	1,17%	5,90%	- 0,70%	-2,74%	-0,86%
02.04.2020	4,58%	- 0,34%	3,80%	- 2,66%	- 0,70%	1,31%	0,77%	0,00%	7,73%
03.04.2020	1,52%	0,44%	1,45%	1,46%	2,69%	- 0,58%	- 1,24%	2,18%	3,01%
06.04.2020	3,15%	0,40%	0,70%	- 0,36%	3,57%	- 1,03%	4,38%	3,92%	-0,80%
07.04.2020	1,50%	- 0,07%	0,06%	- 0,73%	1,34%	0,59%	- 0,05%	2,76%	-0,88%
08.04.2020	1,34%	0,07%	1,50%	- 0,24%	1,64%	3,31%	1,65%	0,42%	0,43%
09.04.2020	3,60%	- 0,30%	0,13%	1,22%	0,80%	- 2,58%	- 1,09%	-0,70%	1,18%
10.04.2020	- 1,17%	0,87%	0,96%	0,48%	- 1,86%	- 2,14%	0,16%	-0,36%	-1,37%
13.04.2020	- 1,51%	- 4,82%	2,07%	4,58%	- 0,45%	- 1,72%	- 0,95%	-1,51%	-1,77%
14.04.2020	0,73%	- 0,17%	1,08%	4,38%	- 5,90%	- 7,43%	0,95%	2,18%	-3,97%
15.04.2020	- 7,93%	0,00%	3,13%	1,74%	1,30%	- 0,49%	- 2,26%	-1,14%	-7,72%
16.04.2020	1,90%	1,32%	0,03%	- 4,42%	1,74%	2,63%	- 0,20%	0,41%	1,71%
17.04.2020	1,10%	- 0,93%	0,21%	1,48%	- 1,30%	- 1,93%	0,64%	0,17%	1,27%
20.04.2020	- 0,97%	1,14%	0,45%	1,25%	- 1,74%	- 1,27%	0,21%	-0,26%	-2,13%
21.04.2020	- 5,40%	1,90%	1,95%	0,11%	2,21%	5,74%	- 1,32%	-1,26%	-1,06%
22.04.2020	5,18%	0,97%	3,48%	1,01%	0,39%	3,97%	2,52%	0,19%	7,23%
23.04.2020	3,11%	- 1,72%	0,20%	- 1,12%	- 1,07%	- 3,34%	1,46%	0,99%	1,89%
24.04.2020	- 1,68%	- 0,99%	1,61%	- 0,91%	- 0,01%	- 0,34%	- 2,40%	-0,80%	-3,25%
27.04.2020	0,22%	- 0,65%	0,31%	1,15%	2,04%	0,68%	1,49%	2,22%	-2,03%
28.04.2020	2,36%	0,62%	1,18%	- 1,28%	1,54%	3,88%	0,67%	3,45%	1,89%
29.04.2020	3,11%	0,07%	2,81%	- 0,23%	0,74%	0,68%	1,80%	0,97%	3,29%
30.04.2020	- 1,73%	- 1,21%	2,02%	0,00%	- 1,82%	- 1,40%	0,13%	-0,73%	-1,45%
04.05.2020	- 2,30%	1,45%	2,29%	- 0,47%	0,55%	3,42%	- 0,96%	0,80%	0,45%
05.05.2020	3,02%	- 0,07%	2,29%	- 0,83%	0,49%	- 1,72%	1,21%	-0,41%	2,58%
06.05.2020	- 1,94%	- 1,13%	1,56%	0,24%	- 0,10%	1,87%	- 0,75%	-1,00%	-2,39%
07.05.2020	1,35%	0,03%	0,64%	- 0,12%	0,26%	1,45%	0,72%	0,42%	-0,38%

08.05.2020	0,87%	1,00%	-0,27%	-0,59%	-2,39%	0,89%	1,55%	0,74%	-0,14%
12.05.2020	0,08%	0,72%	0,45%	1,07%	-2,16%	0,89%	0,52%	-0,91%	1,35%
13.05.2020	-2,39%	-0,24%	-1,06%	2,22%	-1,89%	0,24%	1,60%	-2,04%	-1,62%
14.05.2020	-0,67%	0,17%	0,16%	1,51%	0,02%	0,83%	1,04%	2,22%	1,05%
15.05.2020	0,41%	0,10%	0,03%	0,93%	2,73%	6,90%	1,57%	-1,31%	0,09%
18.05.2020	5,31%	0,82%	4,60%	0,93%	0,04%	0,39%	1,66%	1,84%	5,90%
19.05.2020	0,80%	2,64%	0,88%	1,17%	2,60%	0,99%	0,54%	0,56%	1,94%
20.05.2020	4,02%	-0,47%	1,30%	0,46%	-0,82%	3,55%	1,61%	-0,78%	3,32%
21.05.2020	-1,58%	-0,13%	-1,02%	-0,35%	-1,84%	-0,68%	-1,16%	-0,90%	-3,06%
22.05.2020	-1,49%	1,50%	0,20%	0,12%	1,11%	2,56%	0,49%	0,20%	0,58%
25.05.2020	2,08%	2,35%	1,63%	0,59%	1,56%	0,12%	1,55%	0,50%	1,78%
26.05.2020	0,95%	-2,35%	0,35%	1,40%	2,30%	0,13%	0,09%	-0,62%	0,60%
27.05.2020	-1,05%	-0,26%	-1,09%	0,69%	3,22%	0,68%	1,64%	-0,38%	-1,71%
28.05.2020	2,41%	0,92%	1,09%	0,12%	-2,22%	0,33%	0,75%	1,45%	0,74%
29.05.2020	-1,79%	0,49%	1,56%	0,00%	1,56%	0,66%	1,26%	0,63%	-2,81%
01.06.2020	2,26%	0,85%	0,62%	0,12%	4,01%	2,17%	0,13%	0,70%	1,43%
02.06.2020	2,39%	-1,44%	1,62%	1,28%	4,38%	2,54%	2,20%	1,12%	1,53%
03.06.2020	1,86%	-1,32%	2,94%	0,94%	-3,87%	-1,75%	0,91%	0,33%	2,73%
04.06.2020	-3,48%	-0,77%	-3,19%	-3,84%	2,78%	3,01%	1,90%	0,33%	-2,18%
05.06.2020	2,24%	-0,98%	0,79%	0,49%	0,55%	0,45%	0,85%	-0,12%	0,55%
08.06.2020	0,23%	-4,29%	0,91%	2,64%	-1,40%	0,46%	0,23%	-0,83%	-1,62%
09.06.2020	-0,34%	-0,14%	0,03%	0,12%	-2,19%	0,42%	1,12%	0,83%	0,98%
10.06.2020	-0,53%	-0,53%	-1,52%	-1,65%	-1,99%	-6,24%	-0,70%	0,09%	-1,54%
11.06.2020	-3,14%	-2,49%	-2,51%	-2,12%	0,50%	2,68%	1,25%	-1,16%	0,15%
15.06.2020	-1,34%	1,88%	1,30%	0,48%	0,21%	1,42%	0,31%	-1,58%	-1,62%
16.06.2020	1,71%	-2,17%	1,22%	1,18%	0,18%	0,09%	1,29%	-0,15%	2,40%
17.06.2020	-0,39%	0,07%	0,37%	0,35%	-2,12%	0,51%	0,69%	0,16%	-0,91%
18.06.2020	-0,58%	0,00%	1,47%	0,35%	1,57%	0,67%	0,09%	2,17%	0,07%

19.06.2020	1,53%	0,66%	1,45%	0,12%	-	0,29%	-	0,13%	0,40%	2,69%	2,09%		
22.06.2020	0,57%	0,00%	-	0,77%	-	0,12%	0,44%	0,55%	0,72%	-0,93%	0,16%		
23.06.2020	1,92%	-	1,10%	0,27%	0,00%	0,18%	0,56%	-	0,09%	-0,86%	-0,31%		
25.06.2020	-	1,89%	0,91%	-	1,33%	0,35%	-	1,84%	1,21%	0,23%	1,97%	-1,07%	
26.06.2020	-	0,83%	-	0,18%	0,39%	0,47%	-	1,30%	0,42%	-	0,35%	2,45%	-1,35%
29.06.2020	-	0,56%	0,91%	2,53%	0,00%	-	1,26%	-	1,02%	0,51%	-1,61%	-0,12%	
30.06.2020	-	2,22%	0,61%	-	1,85%	0,12%	-	3,09%	1,17%	1,37%	0,00%	-0,04%	
02.07.2020	2,90%	0,11%	0,50%	2,31%	0,64%	-	0,19%	0,12%	-0,08%	1,92%			
03.07.2020	-	1,05%	0,11%	0,98%	0,11%	1,72%	0,94%	1,13%	0,52%	0,01%			
06.07.2020	0,96%	1,07%	1,40%	3,92%	-	1,92%	0,80%	1,04%	1,14%	1,23%			
07.07.2020	0,06%	1,16%	-	1,02%	4,83%	0,21%	0,08%	-	0,44%	-1,24%	-0,36%		
08.07.2020	-	0,18%	-	1,09%	1,61%	18,14%	-	0,89%	0,52%	-	4,71%	-1,60%	-0,13%
09.07.2020	-	0,90%	-	0,71%	0,86%	6,02%	-	1,50%	0,07%	-	1,92%	-1,16%	-7,02%
10.07.2020	0,91%	0,46%	0,75%	4,20%	-	1,85%	-	2,52%	0,02%	1,66%	0,22%		
13.07.2020	-	0,90%	-	1,32%	2,64%	4,92%	0,53%	0,01%	0,24%	-0,21%	-3,42%		
14.07.2020	-	1,44%	-	1,29%	1,08%	8,79%	0,76%	0,97%	0,41%	-1,33%	-0,87%		
15.07.2020	0,20%	0,43%	-	6,04%	2,59%	0,12%	0,74%	0,85%	0,93%	1,33%			
16.07.2020	0,05%	0,53%	0,58%	1,51%	-	0,26%	-	0,35%	0,41%	0,23%	-0,10%		
17.07.2020	-	0,31%	-	0,67%	0,72%	0,17%	-	1,45%	0,42%	0,17%	0,32%	0,04%	
20.07.2020	1,61%	0,39%	1,99%	0,59%	-	0,86%	0,85%	0,37%	1,89%	-0,19%			
21.07.2020	1,91%	-	0,18%	0,84%	0,84%	0,45%	0,07%	-	0,17%	-0,61%	0,32%		
22.07.2020	-	0,37%	-	0,85%	0,20%	1,65%	-	0,60%	1,30%	0,51%	1,99%	1,68%	
23.07.2020	0,52%	0,14%	-	1,32%	2,75%	0,26%	-	0,07%	-	0,59%	-0,27%	-1,26%	
24.07.2020	-	0,45%	0,39%	0,41%	27,75%	0,43%	-	0,42%	-	0,30%	-0,15%	0,26%	
27.07.2020	0,81%	0,00%	-	0,23%	12,48%	-	-	0,63%	0,80%	0,70%	0,56%	0,53%	
28.07.2020	-	0,67%	-	0,67%	0,40%	-	2,43%	1,68%	1,40%	1,06%	0,26%	0,19%	
29.07.2020	0,66%	0,52%	0,21%	-	5,68%	-	0,47%	-	1,27%	0,94%	1,11%	3,16%	
30.07.2020	-	2,69%	-	1,21%	1,18%	7,30%	1,56%	0,29%	-	1,28%	-1,12%	-1,35%	

31.07.2020	0,17%	0,28%	0,04%	-	0,65%	2,30%	-	0,60%	-0,38%	-0,54%
03.08.2020	1,84%	1,64%	0,55%	-	1,75%	0,19%	0,94%	1,74%	0,91%	-1,00%
04.08.2020	0,22%	-	-	-	2,77%	0,34%	1,30%	0,72%	2,80%	0,03%
05.08.2020	2,75%	0,17%	3,14%	-	0,43%	0,18%	1,23%	0,52%	4,67%	1,92%
06.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06.08.2020	1,00%	1,13%	0,04%	-	2,98%	0,56%	0,50%	0,36%	-1,21%	-0,12%
07.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07.08.2020	0,86%	0,14%	0,98%	-	0,39%	0,57%	0,30%	0,91%	-0,47%	-0,82%
10.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.08.2020	0,27%	0,24%	0,25%	-	6,85%	2,90%	0,29%	0,18%	0,75%	0,47%
11.08.2020	2,19%	0,34%	1,06%	-	1,23%	4,11%	2,86%	0,12%	0,43%	1,13%
12.08.2020	0,85%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.08.2020	0,85%	0,34%	1,62%	-	2,48%	0,42%	2,47%	2,38%	0,24%	2,54%
13.08.2020	1,44%	0,92%	0,50%	-	1,24%	0,58%	0,17%	0,12%	0,72%	0,17%
14.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.08.2020	0,18%	0,51%	0,48%	-	4,34%	0,92%	0,41%	0,68%	1,11%	-0,52%
17.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.08.2020	1,15%	0,17%	1,23%	-	0,65%	0,63%	0,59%	0,51%	0,66%	-0,06%
18.08.2020	0,21%	0,85%	0,09%	-	0,11%	1,30%	0,86%	0,01%	0,21%	-0,25%
19.08.2020	0,37%	0,00%	0,55%	-	0,65%	2,93%	1,79%	0,03%	1,34%	-0,42%
20.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.08.2020	3,36%	0,85%	1,23%	-	0,00%	0,54%	0,31%	0,03%	-4,07%	-2,10%
21.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.08.2020	0,85%	0,20%	1,31%	-	0,22%	0,25%	1,52%	0,12%	-0,86%	-0,88%
24.08.2020	1,53%	0,54%	1,39%	-	0,38%	1,62%	1,06%	0,80%	1,20%	1,82%
25.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.08.2020	1,13%	0,00%	0,46%	-	0,82%	0,12%	1,19%	0,15%	-0,90%	0,65%
26.08.2020	0,48%	1,35%	0,66%	-	0,77%	0,69%	1,99%	0,55%	0,92%	1,10%
27.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.08.2020	0,66%	0,37%	1,56%	-	0,00%	0,03%	2,34%	0,59%	-0,88%	-1,99%
28.08.2020	0,06%	0,81%	0,91%	-	0,61%	0,09%	1,98%	2,01%	0,20%	-1,79%
31.08.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31.08.2020	0,56%	0,84%	1,04%	-	0,17%	0,68%	0,19%	1,73%	-0,53%	-1,81%
01.09.2020	1,26%	-	-	-	0,45%	2,25%	0,64%	1,07%	0,68%	-0,85%
02.09.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.09.2020	3,16%	0,68%	1,24%	-	0,50%	1,93%	1,44%	1,10%	-1,37%	-1,98%
03.09.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.09.2020	0,94%	1,32%	1,56%	-	0,56%	1,77%	1,71%	0,12%	0,94%	-0,79%
04.09.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.09.2020	0,26%	0,37%	0,23%	-	0,22%	0,40%	0,30%	0,18%	0,36%	0,91%
07.09.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07.09.2020	0,12%	0,57%	1,41%	-	0,28%	1,66%	0,95%	0,06%	-0,80%	-1,31%
08.09.2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.09.2020	2,41%	0,43%	2,34%	-	0,44%	0,15%	1,05%	1,03%	-1,51%	-1,59%

09.09.2020	0,99%	0,17%	0,43%	0,00%	1,19%	-	1,33%	1,12%	-0,54%	-0,22%
10.09.2020	1,26%	-	0,06%	0,06%	0,21%	0,85%	-	1,17%	0,34%	-1,02%
11.09.2020	0,53%	-	2,42%	0,17%	2,81%	1,18%	-	0,15%	0,11%	1,37%
14.09.2020	0,44%	0,07%	0,08%	0,39%	1,80%	2,86%	0,60%	0,47%	0,57%	
15.09.2020	2,03%	0,44%	2,24%	1,59%	0,19%	0,12%	0,97%	0,86%	2,57%	
16.09.2020	-	0,15%	0,24%	0,57%	0,70%	0,17%	0,83%	0,53%	0,53%	-0,26%
17.09.2020	-	0,69%	0,30%	0,35%	0,43%	0,50%	1,59%	0,29%	0,29%	-1,45%
18.09.2020	-	1,19%	0,84%	1,30%	1,75%	1,77%	2,20%	0,68%	0,60%	-2,46%
21.09.2020	-	3,93%	1,37%	2,43%	2,40%	1,59%	1,75%	0,10%	-0,85%	-3,61%
22.09.2020	1,00%	0,33%	1,03%	0,49%	0,60%	1,09%	0,49%	0,57%	0,40%	
23.09.2020	0,23%	0,07%	1,12%	0,27%	0,14%	1,59%	0,03%	0,95%	-1,62%	
24.09.2020	-	0,57%	1,02%	1,58%	0,27%	0,03%	1,24%	0,64%	-1,46%	2,37%
25.09.2020	-	2,06%	0,26%	0,26%	0,49%	0,17%	1,17%	0,89%	1,75%	-0,07%
28.09.2020	0,19%	2,24%	0,59%	0,86%	1,39%	0,49%	1,23%	0,76%	1,46%	
29.09.2020	-	0,96%	1,31%	0,76%	1,72%	1,61%	0,26%	1,55%	0,19%	-2,59%
30.09.2020	1,96%	0,32%	0,86%	0,43%	0,84%	0,64%	0,12%	-1,04%	-0,86%	
01.10.2020	-	0,34%	0,29%	0,93%	0,11%	8,46%	1,31%	0,12%	-1,58%	-1,39%
02.10.2020	-	2,28%	0,13%	0,63%	0,53%	0,04%	2,63%	0,63%	0,15%	-0,67%
05.10.2020	0,85%	0,86%	0,69%	0,32%	1,09%	0,10%	0,82%	-1,08%	2,26%	
06.10.2020	0,92%	0,71%	0,42%	0,16%	0,28%	0,35%	0,89%	0,24%	0,90%	
07.10.2020	-	2,13%	1,45%	1,84%	1,37%	1,26%	0,93%	2,44%	-0,68%	-1,01%
08.10.2020	1,29%	0,26%	0,48%	0,26%	1,25%	1,53%	0,94%	-0,80%	0,53%	
09.10.2020	0,48%	1,11%	0,28%	0,00%	0,39%	0,62%	1,85%	-2,02%	-1,04%	
12.10.2020	-	0,12%	0,03%	1,24%	0,47%	0,56%	1,39%	0,55%	1,06%	-0,15%
13.10.2020	-	0,59%	1,57%	1,60%	0,42%	1,36%	1,71%	0,06%	0,55%	-1,60%
14.10.2020	0,36%	1,24%	0,52%	0,21%	1,93%	1,36%	0,60%	0,61%	-0,23%	
15.10.2020	-	2,44%	0,98%	0,05%	0,16%	1,32%	0,72%	3,32%	-1,60%	-2,17%
16.10.2020	0,05%	0,10%	1,92%	0,21%	0,80%	0,37%	0,00%	0,75%	-0,42%	

19.10.2020	0,20%	0,03%	-	0,23%	0,00%	3,28%	0,80%	-	1,74%	-0,53%	-1,40%	
20.10.2020	0,49%	-	0,16%	1,78%	0,10%	0,38%	0,27%	1,44%	1,44%	1,80%		
21.10.2020	0,24%	-	1,08%	-	1,31%	0,15%	0,06%	0,46%	0,11%	-1,05%	-1,38%	
22.10.2020	1,03%	0,26%	0,55%	0,10%	2,02%	0,51%	0,22%	0,70%	2,25%			
23.10.2020	0,76%	-	1,82%	-	0,19%	0,00%	1,60%	1,41%	0,64%	0,67%	0,41%	
26.10.2020	-	1,01%	2,31%	-	1,71%	0,26%	1,65%	0,55%	0,36%	-0,22%	-2,39%	
27.10.2020	-	1,84%	0,20%	-	1,84%	0,16%	-	1,41%	5,97%	0,33%	-1,39%	-2,38%
28.10.2020	-	4,80%	1,26%	-	3,13%	0,05%	0,41%	0,60%	0,97%	-1,69%	-2,73%	
29.10.2020	0,06%	1,69%	1,57%	0,10%	2,26%	0,91%	0,02%	0,21%	1,12%			
30.10.2020	-	1,15%	0,57%	-	1,58%	0,05%	1,73%	2,65%	0,48%	-0,08%	-0,19%	
02.11.2020	0,26%	1,59%	2,22%	-	0,05%	2,27%	4,04%	1,39%	0,67%	2,73%		
03.11.2020	3,57%	-	0,75%	2,10%	0,15%	3,52%	2,22%	1,04%	0,29%	2,14%		
05.11.2020	5,49%	-	0,94%	1,61%	0,36%	0,37%	0,01%	1,29%	0,66%	1,62%		
06.11.2020	0,64%	-	0,13%	0,74%	0,31%	4,74%	3,36%	0,08%	0,09%	1,71%		
09.11.2020	4,81%	-	2,10%	3,11%	0,00%	3,47%	4,73%	0,32%	1,72%	7,85%		
10.11.2020	-	0,28%	0,90%	1,63%	0,00%	3,37%	1,15%	0,65%	0,31%	2,69%		
11.11.2020	0,08%	0,55%	1,39%	0,00%	0,87%	1,70%	0,14%	-0,79%	1,23%			
12.11.2020	0,38%	-	0,06%	1,39%	0,05%	0,38%	1,70%	1,00%	1,19%	-1,88%		
13.11.2020	-	0,87%	0,16%	4,19%	0,00%	2,04%	2,73%	0,86%	0,62%	0,53%		
16.11.2020	3,27%	0,06%	2,75%	0,36%	0,93%	1,82%	0,45%	-0,82%	1,09%			
17.11.2020	-	0,80%	0,64%	1,31%	0,36%	1,22%	3,15%	0,48%	-0,38%	-1,40%		
18.11.2020	1,44%	-	0,67%	1,14%	0,10%	1,01%	0,23%	0,96%	0,78%	0,53%		
19.11.2020	-	1,41%	0,39%	0,46%	0,21%	0,35%	2,83%	0,67%	-1,38%	0,53%		
20.11.2020	0,30%	-	0,78%	0,52%	0,05%	0,12%	1,03%	0,55%	-0,35%	0,66%		
23.11.2020	-	0,47%	0,85%	0,51%	0,05%	3,13%	0,55%	0,58%	0,69%	1,56%		
24.11.2020	2,38%	-	0,53%	1,41%	0,47%	1,83%	0,23%	1,48%	-0,31%	3,00%		
25.11.2020	1,14%	-	0,16%	0,68%	0,78%	0,72%	1,82%	1,33%	-0,18%	4,03%		
26.11.2020	0,41%	0,00%	-	1,34%	0,00%	0,59%	0,77%	0,08%	-0,19%	-2,81%		

27.11.2020	-	0,36%	0,00%	0,20%	0,15%	-	0,78%	2,57%	0,69%	1,39%	0,32%	
30.11.2020	-	1,58%	0,33%	2,18%	0,00%	4,38%	0,69%	0,20%	-0,53%	-3,82%		
01.12.2020	2,24%	0,00%	1,88%	0,05%	1,24%	0,53%	0,37%	0,24%	0,24%	-0,09%		
02.12.2020	1,84%	-	0,49%	1,01%	0,21%	-	0,35%	3,03%	-	0,57%	0,35%	2,12%
03.12.2020	0,30%	-	0,39%	1,13%	0,36%	2,57%	2,15%	1,08%	1,04%	-2,23%		
04.12.2020	1,33%	-	0,93%	1,96%	0,10%	1,60%	-	1,21%	0,22%	0,44%	1,36%	
07.12.2020	0,84%	-	0,07%	1,04%	0,10%	0,41%	-	1,54%	0,22%	-1,18%	-1,62%	
08.12.2020	-	0,31%	-	0,20%	0,40%	0,10%	0,51%	0,66%	0,16%	1,00%	-0,91%	
09.12.2020	0,57%	-	0,30%	0,34%	0,31%	1,90%	3,45%	0,86%	-0,53%	0,58%		
10.12.2020	2,32%	-	0,44%	1,88%	0,05%	0,54%	-	0,81%	0,99%	0,05%	5,12%	
11.12.2020	0,58%	0,54%	4,34%	0,26%	-	1,34%	-	1,23%	1,67%	-0,79%	1,74%	
14.12.2020	-	1,05%	-	0,81%	0,79%	0,77%	-	0,45%	2,17%	0,09%	-0,05%	-1,03%
15.12.2020	-	0,55%	-	0,10%	0,54%	0,26%	-	0,13%	1,59%	0,55%	-0,60%	-0,52%
16.12.2020	0,69%	-	0,10%	2,55%	0,52%	0,05%	-	0,39%	0,22%	0,07%	-2,36%	
17.12.2020	1,36%	-	0,78%	3,96%	0,16%	-	3,04%	0,45%	1,39%	-0,11%	0,27%	
18.12.2020	-	1,19%	-	1,62%	0,86%	1,58%	-	3,15%	3,86%	0,66%	-0,32%	-0,93%
21.12.2020	-	4,86%	-	0,30%	4,44%	0,00%	-	0,10%	1,58%	0,84%	-0,99%	-0,87%
22.12.2020	1,15%	0,90%	2,40%	0,11%	-	3,03%	-	0,13%	0,48%	0,15%	-0,44%	
23.12.2020	1,13%	0,23%	0,37%	-	3,24%	0,29%	-	1,43%	0,03%	-0,53%	0,67%	
24.12.2020	0,84%	-	0,76%	0,67%	0,00%	0,49%	-	0,02%	0,09%	0,79%	-0,03%	
25.12.2020	0,00%	-	0,20%	0,59%	1,10%	1,49%	-	0,14%	0,44%	0,22%	0,01%	
28.12.2020	0,94%	-	1,14%	0,53%	1,68%	0,99%	-	0,24%	0,08%	0,28%	-0,09%	
29.12.2020	0,51%	0,54%	1,27%	3,99%	0,13%	0,11%	-	0,79%	0,72%	0,81%		
30.12.2020	-	0,79%	-	0,64%	2,01%	1,37%	-	0,13%	0,21%	0,29%	0,63%	0,51%
04.01.2021	2,66%	1,04%	0,13%	1,91%	1,17%	3,02%	-	1,11%	0,35%	0,83%		
05.01.2021	0,09%	-	0,13%	1,22%	1,77%	0,83%	-	0,96%	0,86%	3,57%	2,76%	
06.01.2021	0,74%	0,20%	-	0,44%	0,95%	3,85%	-	5,26%	1,12%	-1,22%	0,34%	
08.01.2021	2,05%	0,07%	5,05%	0,47%	2,04%	-	-	1,04%	1,59%	1,13%	3,29%	

11.01.2021	0,00%	0,13%	0,93%	-	0,47%	0,17%	0,24%	-	0,55%	-0,71%	0,76%				
12.01.2021	1,25%	-	0,57%	0,48%	-	0,37%	-	2,16%	2,41%	-	1,00%	-0,41%	2,16%		
13.01.2021	0,12%	0,73%	-	0,83%	-	0,32%	-	0,36%	3,85%	-	0,69%	-0,17%	0,59%		
14.01.2021	0,92%	0,90%	-	0,90%	-	3,23%	-	2,81%	1,42%	1,63%	-	-0,06%	3,11%		
15.01.2021	-	1,77%	-	0,13%	-	1,04%	-	1,73%	1,04%	0,84%	-	1,34%	-0,01%	-0,82%	
18.01.2021	0,04%	0,50%	0,17%	0,96%	-	0,57%	-	1,13%	0,05%	0,98%	-	-0,26%			
19.01.2021	-	0,29%	0,00%	-	1,66%	0,53%	-	0,58%	0,01%	0,57%	-	-1,15%	0,32%		
20.01.2021	1,10%	0,07%	0,51%	-	1,65%	-	-	1,95%	-	2,51%	-	0,33%	2,73%	-0,48%	
21.01.2021	-	1,56%	-	0,44%	-	3,18%	-	0,27%	-	2,27%	-	0,76%	0,88%	-0,32%	-1,60%
22.01.2021	-	3,16%	0,40%	0,83%	-	0,86%	-	1,11%	0,27%	0,18%	-	1,88%	-0,53%		
25.01.2021	-	0,44%	0,93%	1,47%	-	0,48%	-	1,51%	0,33%	1,18%	-	1,49%	-0,32%		
26.01.2021	0,77%	0,46%	0,05%	0,21%	-	1,44%	-	2,60%	0,75%	0,82%	-	-2,24%			
27.01.2021	-	2,13%	0,83%	0,64%	-	0,86%	-	0,17%	0,45%	0,54%	-	-1,81%	-1,73%		
28.01.2021	-	0,60%	1,62%	0,14%	0,86%	-	-	3,00%	2,17%	0,27%	-	0,89%	1,36%		
29.01.2021	-	1,24%	0,00%	-	2,26%	0,64%	-	2,18%	1,12%	1,43%	-	-3,42%	-3,62%		
01.02.2021	-	0,27%	0,89%	0,86%	-	1,39%	-	0,25%	0,76%	0,58%	-	1,96%	0,54%		
02.02.2021	2,54%	0,56%	0,11%	0,97%	-	0,14%	-	1,64%	0,36%	-0,65%	-	2,01%			
03.02.2021	-	0,86%	0,10%	1,70%	-	1,29%	-	2,47%	0,15%	0,93%	-	1,49%	0,70%		
04.02.2021	1,13%	0,33%	0,77%	0,49%	-	0,59%	-	0,97%	0,97%	0,45%	-	0,54%	2,57%		
05.02.2021	2,05%	-	0,52%	1,00%	-	0,11%	-	1,28%	1,57%	0,73%	-	-0,32%	0,27%		
08.02.2021	2,11%	-	0,10%	2,66%	-	0,87%	-	2,29%	-	1,39%	-	0,67%	1,40%	0,75%	
09.02.2021	-	0,30%	-	1,29%	-	0,12%	-	0,71%	-	1,15%	-	0,68%	0,13%	-0,65%	-1,10%
10.02.2021	-	0,66%	0,03%	-	1,99%	1,63%	-	0,45%	1,08%	-	-	0,87%	-1,58%	-1,78%	
11.02.2021	0,89%	0,37%	0,85%	-	0,76%	-	-	0,49%	2,49%	-	-	0,59%	-0,56%	0,84%	
12.02.2021	0,05%	0,10%	2,39%	0,33%	-	2,16%	-	2,35%	-	2,35%	-	0,41%	1,56%	2,01%	
15.02.2021	2,33%	0,40%	1,10%	-	0,38%	-	-	0,34%	0,79%	0,93%	-	0,65%	2,63%		
16.02.2021	-	0,12%	0,49%	1,40%	0,22%	-	-	0,00%	-	2,01%	-	0,68%	-0,82%	-0,70%	
17.02.2021	-	2,18%	-	0,66%	-	1,44%	-	0,76%	-	1,45%	-	1,62%	1,47%	0,18%	-1,72%

18.02.2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,08%	1,00%	2,06%	0,38%	1,62%	1,16%	0,75%	4,31%	-2,70%
19.02.2021	1,76%	0,30%	0,68%	0,27%	-	0,31%	0,08%	0,53%	0,31%
									0,73%
20.02.2021	-	0,44%	0,13%	-	0,07%	0,44%	1,18%	0,55%	0,25%
									0,76%
22.02.2021	-	0,72%	-	-	-	0,66%	0,44%	-	0,93%
									-1,62%
24.02.2021	-	0,65%	0,67%	-	1,37%	0,82%	-	0,44%	2,12%
									1,43%
25.02.2021	0,31%	0,17%	0,38%	0,44%	-	0,20%	-	1,14%	-
									0,27%
26.02.2021	-	2,69%	0,67%	-	1,89%	0,71%	-	0,14%	-
									0,56%
01.03.2021	2,18%	0,03%	1,78%	0,33%	2,00%	0,36%	1,16%	0,75%	-0,09%
									-2,92%
02.03.2021	0,65%	0,67%	0,57%	0,22%	-	0,39%	1,47%	0,69%	2,00%
									0,36%
03.03.2021	0,08%	-	0,53%	-	-	-	1,18%	1,17%	-
									0,98%
04.03.2021	0,07%	-	0,30%	-	0,46%	0,28%	1,00%	3,80%	1,01%
									-2,88%
05.03.2021	-	0,50%	0,23%	2,62%	1,05%	2,94%	1,70%	-	-
									0,13%
09.03.2021	2,35%	0,23%	2,22%	0,11%	-	1,25%	-	-	-
									1,49%
10.03.2021	-	0,15%	0,10%	-	0,18%	0,38%	1,32%	1,92%	0,45%
									-0,48%
11.03.2021	1,72%	-	0,07%	-	0,34%	0,33%	0,37%	0,04%	1,32%
									1,55%
12.03.2021	0,94%	-	0,10%	0,57%	0,06%	2,70%	0,72%	0,37%	-0,08%
									0,27%
15.03.2021	1,60%	-	0,13%	1,69%	0,33%	0,14%	-	-	-
									0,25%
16.03.2021	0,57%	0,27%	1,60%	0,28%	-	3,12%	-	-	-
									1,02%
17.03.2021	-	3,88%	0,20%	-	1,78%	0,06%	-	-	-
									1,46%
18.03.2021	-	0,33%	0,03%	-	2,44%	0,06%	-	-	-
									2,15%
19.03.2021	-	0,99%	0,03%	-	0,47%	0,44%	1,11%	0,42%	0,36%
									0,11%
22.03.2021	-	0,44%	0,03%	-	1,57%	3,46%	-	-	-
									2,12%
23.03.2021	-	2,20%	0,93%	-	0,12%	2,97%	1,12%	0,52%	-
									0,43%
24.03.2021	0,11%	1,22%	0,91%	-	1,88%	0,30%	1,16%	-	-
									0,22%
25.03.2021	-	1,40%	0,10%	-	0,53%	1,63%	1,58%	1,31%	0,21%
									0,21%
26.03.2021	2,28%	-	0,59%	1,09%	0,17%	0,71%	-	-	-
									1,19%
29.03.2021	1,25%	1,21%	0,63%	0,68%	-	0,02%	-	-	-
									0,88%
30.03.2021	-	0,53%	0,16%	-	1,24%	0,11%	-	-	-
									0,36%

31.03.2021	1,14%	1,07%	0,58%	1,64%	-	-	0,38%	0,52%	-0,71%
01.04.2021	-	-	-	-	-	-	0,22%	-0,20%	0,01%
02.04.2021	0,64%	0,10%	0,00%	-	-	-	0,16%	0,41%	-0,06%
05.04.2021	0,66%	0,75%	0,64%	2,83%	131,06%	1,01%	2,28%	0,03%	-1,95%

Приложение В. Показатели доходности и риска

Акции	Доходность			Риск	
	Среднеарифметическая	Медианная	Тенденция	Изменчивость акции/индекса	Рыночный риск
RTSI	0,14%	0,11%	+	1,80%	1,00
ARKN	0,01%	0,02%	+	0,93%	-0,04
GAZP	0,09%	0,05%	+	1,56%	0,56
LNZL	-0,24%	0,00%	-	8,69%	-0,15
SBER	0,17%	0,12%	+	1,75%	0,04
ROSN	0,21%	0,12%	+	1,86%	-0,04
MTSS	0,02%	0,10%	+	1,02%	0,26
RTKM	0,15%	0,19%	+	1,21%	0,22
LKOH	0,09%	0,01%	+	2,05%	0,72

Приложение Г. Расчеты доходности по модели CAPM

ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
0,014%	0,088%	0,002%	0,024%	0,016%	0,052%	0,048%	0,108%

Приложение Д. Прогнозирование убытка по модели VaR на 5 дней вперед

	RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
Дата	Индекс РТС	ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
06.04.2021	-62,93р.	-133,52р.	-8,52р.	-918,31р.	-11,89р.	-24,86р.	-7,63р.	-3,19р.	-290,83р.
07.04.2021	-89,00р.	-188,82р.	-12,05р.	-1 298,68р.	-16,82р.	-35,15р.	-10,79р.	-4,52р.	-411,29р.
08.04.2021	-109,00р.	-231,25р.	-14,76р.	-1 590,56р.	-20,60р.	-43,05р.	-13,22р.	-5,53р.	-503,73р.
09.04.2021	-125,86р.	-267,03р.	-17,04р.	-1 836,62р.	-23,79р.	-49,71р.	-15,26р.	-6,39р.	-581,66р.
10.04.2021	-140,72р.	-298,55р.	-19,06р.	-2 053,40р.	-26,60р.	-55,58р.	-17,06р.	-7,14р.	-650,31р.

Приложение Е. Прогнозирование возможного убытка по модели VaR, в процентах

	RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
Дата	Индекс РТС	ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
06.04.2021	-4,41%	-2,20%	-3,80%	-22,28%	-4,32%	-4,65%	-2,43%	-3,01%	-4,98%
07.04.2021	-6,30%	-3,12%	-5,42%	-33,19%	-6,16%	-6,64%	-3,46%	-4,29%	-7,11%
08.04.2021	-7,78%	-3,84%	-6,68%	-42,45%	-7,60%	-8,19%	-4,25%	-5,28%	-8,78%
09.04.2021	-9,03%	-4,44%	-7,76%	-50,99%	-8,83%	-9,52%	-4,93%	-6,12%	-10,21%
10.04.2021	-10,16%	-4,98%	-8,71%	-59,16%	-9,92%	-10,70%	-5,52%	-6,86%	-11,49%

Приложение Ж. Расчеты коэффициента Шарпа

RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
Индекс РТС	ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
0,07	-0,01	0,05	-0,03	0,08	0,10	0,00	0,11	0,04
Оценка коэффициента Шарпа								
Инвестиционн о привлекательн ый инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	Инвестиционно привлекательны й инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент
Самой привлекательной акцией для инвестора по коэффициенту Шарпа является:								
ОАО Ростел								

Приложение 3. Расчеты модифицированного коэффициента Шарпа

RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
Индекс РТС	ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
0,02	0,00	0,02	0,00	0,03	0,04	0,00	0,05	0,01
Оценка коэффициента Шарпа								
Инвестицион но привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	Инвестиционно привлекательн ый инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент
Самой привлекательной акцией для инвестора по модифицированному коэффициенту Шарпа является:								
ОАО Ростел								

Приложение II. Расчеты по коэффициенту Трейнора

RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
Индекс РТС	ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
0,0012	0,0022	0,0013	0,0176	0,0416	-0,0533	0,0001	-0,0284	-0,0004
Оценка коэффициента Трейнора								
Инвестиционн о привлекательн ый инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестиционно привлекательн ый инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент
Самой привлекательной акцией для инвестора по коэффициенту Трейнора является:								
ОАО Сбербанк								

Приложение К. Расчеты по коэффициенту Сортино

RTSI	ARKN	GAZP	LNZL	SBER	ROSN	MTSS	RTKM	LKOH
Индекс РТС	ОАО АКРОН	ОАО ГАЗПРОМ	ОАО Лензолото	ОАО Сбербанк	ОАО РОСНЕФТЬ	ОАО МТС	ОАО Ростел	ОАО ЛУКОЙЛ
0,05	0,24	0,06	-2,71	-0,60	-0,71	0,15	0,02	-0,61
Оценка коэффициента Сортино								
Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	Инвестицион но привлекатель ный инструмент	НЕ привлекатель ный инструмент
Самой привлекательной акцией для инвестора по коэффициенту Сортино является:								
ОАО АКРОН								